

일본을 통해 본  
우리의 환경 대책

- 교토의정서 발효와 日연료전지 상용화를 배경으로 -

2005.2.

KOTRA  
동북아팀 김연건

## <차 례>

조사목적 .....	1
1. 에너지 및 CO2감소의 경제적 중요도 .....	3
□ 한국은 고 에너지 소비 구조의 사회 .....	3
□ 한국은 고 CO <sub>2</sub> 배출 구조의 사회 .....	5
□ 교토의정서는 새로운 사회구조를 앞당기는 촉매 .....	7
2. 일본의 환경에 대한 입장과 대처상황 .....	9
□ 일본 역시 고 에너지 소비 구조에 바탕을 두고 경제발전 .....	9
□ 최근 일본 정부는 <CO <sub>2</sub> 감축>에 총력 .....	13
□ 일본 기업의 교토의정서 체제 대비 노력 .....	16
□ 일본의 연료전지 관련 움직임 .....	20
3. 한국의 환경에 대한 입장과 대처상황 .....	26
□ 우리나라의 환경 실태 .....	26
□ 우리나라 기업의 실태 .....	30
4. 환경이슈 관련 한국의 민/관 대응책 .....	35
□ 기업의 적극적인 환경관련 대응 .....	35
□ 환경펀드등 신금융자금조달 .....	40
□ 청정개발체제(CDM)사업의 투자유치 .....	41
□ 연료전지 통한 수소경제 대비 .....	46
□ 동북아 협력체제 구축 .....	48
향후 전망 및 결론 .....	50
표, 그림, 기타참고 차례 .....	52

## 조사목적

- 2004년 말 러시아가 교토의정서서의 비준을 최종 결정함에 따라, 동 의정서는 실질적인 효력을 발휘하게 되었으며, 협의로는 CO<sub>2</sub> 배출량 감축을 위해, 광의로는 에너지 생산 및 소비방식의 변경을 위해 전세계는 노력중임<sup>1)</sup>
- 한편, 한국은 90년도에 비해 월등한 에너지 및 CO<sub>2</sub> 배출량이 증가를 보이고 있음, 또한 2013년 이후에는 어떠한 형태로든 CO<sub>2</sub> 배출감소에 동참할 가능성이 매우 높음
- 또한 이미 EU 등에서 활발히 거래되고 있는 공해배출권(초과하는 CO<sub>2</sub>의 배출감소량을 각국/각기업간에 거래할 수 있게 한 권리)는 새로운 세계의 경제단위가 될 가능성이 많음
- 일본의 경우 가정용 연료전지를 최초로 상용화하는 등 2005. 2. 16 교토의정서의 발효를 앞두고 다각적이고 기민하게 정부 및 기업이 대응중
- 따라서 본 기획조사에서는
  1. 에너지 및 CO<sub>2</sub>의 경제적 중요도
  2. 일본의 환경에 대한 입장과 대처상황
  3. 한국의 환경에 대한 입장과 대처상황
  4. 환경이슈 관련 한국의 민/관 대응책

## 등을 다루고자 함

---

1) 지구온난화 관련 현재까지 세계 진행상황  
1992년 - 브라질 리우 지구정상회담에서 기후변화 협약에의 서명 개시  
1994년 - 기후변화 협약의 발효  
1997년 - 교토의정서의 채택  
2001년 - 미국의 교토의정서 비준 거부 (교토의정서 발효가 불투명해짐)  
2004년 - 러시아의 교토의정서 비준 결정 (교토의정서의 발효가 결정됨)  
2005년 2월 16일 - 교토의정서 발효 예정  
2008년 ~ 2012년 - 1차 의무 감축기간  
2013년 ~ 2027년 - 2차 의무 감축기간

## 교토의정서란?

교토 의정서는 1997년 12월 유엔 기후변화협약 당사국 총회에서 체결된 MEA(다자간 환경협약, Multilateral Environmental Agreements)로서, 기후변화협약을 시행하기 위한 <누가, 얼마만큼, 어떻게> 를 규정하는 시행령에 해당

미국, EU, 일본 등 주요 CO<sub>2</sub> 배출국가(부속서I국가)는 교토의정서에 의거해 1차감축기간('08~'12년) 동안 차별적인 감축목표에 따라 CO<sub>2</sub> 감축을 달성해야 하며, 감축에 실패한 경우에는 초과감축을 달성한 국가등 교토 메커니즘을 통해서 획득한 CO<sub>2</sub> 배출권을 통하여 할당량을 달성시켜야 함

현재 한국은 교토 의정서에 비준이 되어 있으나, 부속서I 국가가 아니므로 1차감축기간에는 공동의무(자체적인 온실가스 감축 노력, 국가 통계를 총회에 보고)만 수행하면 됨.

그러나 2차감축기간('13~'17년)에는 멕시코, 인도, 중국 등과 함께 어떠한 형태로든 합류하게 될 가능성이 높음  
(한국정부입장은 3차기간 중 '비구속적이고 자발적인 의무 감축에 참여')

## 교토 메커니즘이란?

- 교토 의정서에 포함된 선진국의 온실가스 감축을 위한 비용을 감축하고 참여를 유도하는 한편, 개발도상국으로의 공해기업 이전현상을 방지하기 위한 아래와 같은 세가지 유연성 체제를 말함

공동이행제도(JI) : 부속서I 국가(선진국중심) 상호간에서 온실가스 감축사업을 공동으로 수행하고, 한 쪽 국가의 온실가스 감축량의 일부분을 투자국의 실적으로 인정하는 제도

청정개발체제(CDM) : 부속서I 국가가 비부속서I 국가(대체로 개발도상국)에서 온실가스 감축사업을 수행하여 달성 실적의 일부를 투자국의 감축량으로 허용

배출권 거래(ET) : 부속서I 국가가 의무 감축량을 초과하여 달성하였을 경우, 초과분을 부속서상의 타국가와 거래할 수 있고, 반대로 의무 달성을 못하는 경우 부속서상의 다른 국가로부터 구입하는 거래제도

# 1. 에너지 및 CO<sub>2</sub>감소의 경제적 중요도

## □ 한국은 고 에너지 소비 구조의 사회

- 한국은 '02년도 기준으로 세계 10위의 고에너지소비국 (IEA, 2004)
  - 1인당 에너지 소비량 수준은 기타 선진국수준보다도 월등히 높음 (소비량/인구 수치가 4.27로서 영국 3.83, 일본 4.06보다도 높음)

〈표1 '02년도 주요국가의 에너지 소비량〉

순위	국가명	에너지소비량 (백만TOE)	인구 (단위: 백만명)	에너지소비량/인구 (TOE/1인당)
-	세계전체	10231	6196	1.65
1위	미국	2290	287	7.97
2위	중국	1229	1280	0.96
3위	러시아	618	144	4.29
4위	인도	538	1049	0.51
5위	일본	517	127	4.06
6위	독일	346	82	4.20
7위	프랑스	266	61	4.34
8위	캐나다	250	31	7.96
9위	영국	227	59	3.83
10위	한국	204	48	4.27
11위	브라질	191	174	1.09

\* TOE(Ton of Oil Equivalent) : 원유기준 환산 에너지량

\* 출처 : KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2004

- 교토 의정서 기준년도인 '90년에서부터 '02까지 한국의 에너지 소비 증가율은 연 평균 6.78%에 달함 (기타 선진국은 1.4% 내외)
  - 이는 고에너지 수요 산업이 90년도에 이미 성숙시장에 있었던 선진국과 개발도상단계에 있었던 한국의 입장에도 원인이 있으므로 보임

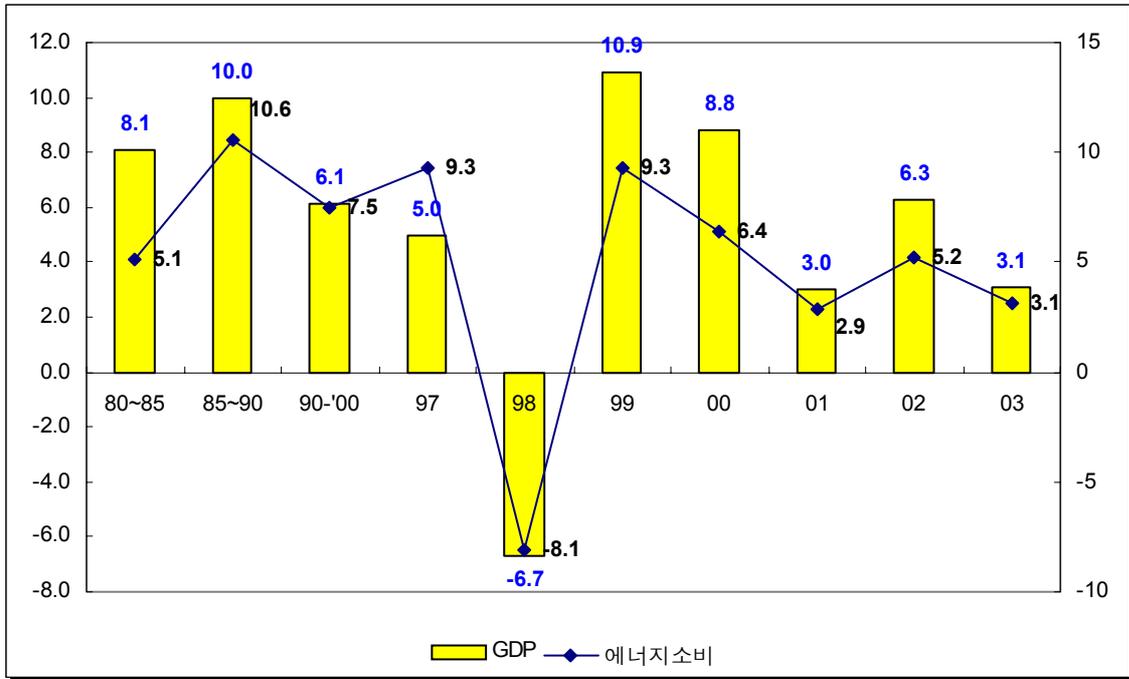
〈표2 '90~'02년도 주요국 연평균 에너지소비 증가율〉

국가	한국	미국	일본	독일
증가율	6.78	1.45	1.24	△0.23

\* 출처 : 상동

- 그러나, 한국의 경제는 <그림1>에서 보듯
  - 경제발전이 에너지소비와 직결되어 있음
  - '98년을 제외하고는 에너지소비는 계속하여 증가하고 있음<sup>2)</sup>
  - 중화학공업등이 집중되어 있어 고에너지소비구조가 계속되고 있음

<그림1 한국의 연도별 GDP와 에너지소비의 증감률 >



\* 출처 : 자원에너지 주요통계 2004 (산업자원부)

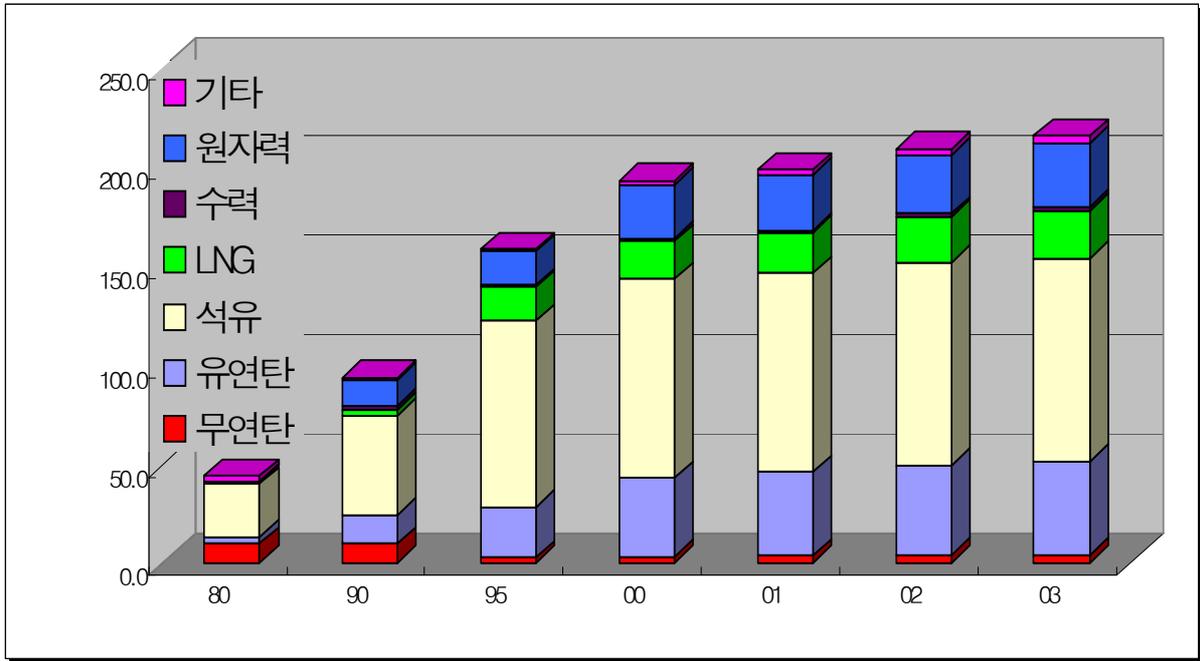
- 이러한 고에너지소비시스템에 의한 높은 에너지 사용량 증가는 에너지 수입의존도가 97%에 달하는 (원자력 제외시 87%, '03년도기준)인 한국에 있어서 유가/원재료파동에 취약(자원자립도 약화), CO<sub>2</sub>등 온실가스 배출 증가 등의 많은 부작용을 가져오게 됨

2) 1998년도는 IMF사태에 따른 여파로 경제성장이 일시적으로 크게 위축되면서 에너지 소비 또한 일시적 급락을 보임

□ 한국은 고 CO<sub>2</sub> 배출구조의 사회

- 한 편, 고에너지구조는 화석연료 사용과 그대로 연결됨(<그림2> 참조)
  - 유/무연탄, 석유, LNG등은 온실가스배출이 많은 화석연료임

<그림2 한국의 연도별 에너지소비의 구성비 >



\* 출처 : 자원에너지 주요통계 2004 (산업자원부)

- '02년도 우리나라의 연간 CO<sub>2</sub> 배출량은 451.55Mt 로서 세계 9위의 배출국가임

<표3 '90~'02년도 주요국 CO<sub>2</sub> 배출량 >

순위	국가명	Annex B 감축목표	'90년CO <sub>2</sub> 배출량	'02년CO <sub>2</sub> 배출량	CO <sub>2</sub> 배출량/인구 (CO <sub>2</sub> /1인당)
-	세계전체	-5.2%	21210	24203(+ 14%)	3.89
1위	미국	-7% ( '01년탈퇴 )	4852	5652(+ 16%)	19.66
2위	중국	미포함	2421	3271(+ 35%)	2.55
3위	러시아	0%	-	1503( - )	10.43
4위	일본	-6%	1049	1207(+ 15%)	9.47
5위	인도	미포함	605	1016(+ 68%)	0.97
6위	독일	-8%	969	838(-14%)	10.15
7위	캐나다	-6%	421	532(+ 26%)	16.93
8위	영국	-8%	569	529(-7%)	8.94
9위	한국	미포함	237	452(+ 91%)	9.48
10위	프랑스	-8%	364	377(+ 4%)	6.16
11위	브라질	미포함	-	309( - )	1.77

\* 단위 : CO<sub>2</sub> 백만톤, 괄호속은 90년 대비 02년도 증감율  
 \* Annex B : 부속서1국가의 1차기간('08~'12년)각국 '90년 대비 감축 할당량  
 \* 출처 : KEY WORLD ENERGY STATISTICS 2004 (IEA),  
 CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion 2003 (IEA),  
 자원에너지 주요통계 2004 (산업자원부) 등 종합

- 한국의 CO<sub>2</sub> 배출량은 세계 순위 9위에 머무르고 있지만, 배출량은 '90~'02년도 사이 91%가 증가함에 따라, CO<sub>2</sub> 감축을 실천하고 있는 독일(-14%), 영국(-7%) 뿐만 아니라 향후 2차 감축 기간(2013~2017년)에 포함요구가 예상되는 인도(+68%), 중국(+35%) 보다도 월등한 CO<sub>2</sub>배출 증가를 보이고 있음

### CO<sub>2</sub>는 왜 줄여야 하는가?

#### □ 온실가스란?

CO<sub>2</sub>, 메탄등의 가스로서 태양열을 흡수하는 한편, 우주공간으로 방출되기 힘든 성질을 가지고 있음. 대기중에 있으면 비닐하우스와 같은 온실 효과를 내어 기온을 상승시킴. 교토 의정서에서는 6종 온실가스 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>)를 단계적 절차에 따라 삭감하려 하고 있음

#### □ 온실가스의 증가이유?

석유, 석탄등의 화석연료를 연소시킬 때 나오는 CO<sub>2</sub>가 대기중에 방출, 농도가 높아지는 게 주 요인임. 자연현상에서도 발생하지만, 산업혁명 이후 200년간 화석연료소비의 급증과 함께 온실화 현상이 급진전됨

#### □ 지구 온난화가 진전되면?

2001년 기후변동에 관한 정부간 패널(IPCC)에 의하면, CO<sub>2</sub>의 배출이 계속될 경우 2100년도에는 평균기온이 최고 5.8도, 해수면이 최고 88cm 상승할 것으로 예측

#### □ 온실가스에 의한 온난화 때문으로 추측되는 세계 각지의 기상이변

- 남극 및 북극해 - 대폭 기온상승으로 해빙의 감소
- 알프스산맥 - 빙하 후퇴
- 탄자니아, 케냐 - 말라리아 전염확대
- 히말라야산맥 - 빙하후퇴
- 피지 - 해수면 상승
- 미국 남서부 - 가뭄, 호수 수위 상승

출처 : 인터넷, 신문기사

□ 교토의정서는 새로운 사회구조를 앞당기는 촉매

- 한 편, 2004년 11월 러시아의 비준으로 교토의정서는 1997년 채택 이후 발효조건을 뒤늦게 충족시키고, 2005. 2. 16에 발효하게 됨

*교토의정서의 발효는 한국을 포함한 세계의 경제흐름을 첫째 교토 메커니즘에 바탕을 둔 새로운 경제시장의 대두, 둘째 고에너지 효율, 저 CO2 배출을 달성하는 수소경제의 사회로 이행을 자극할 것임  
(다음장 그림3 참조)*

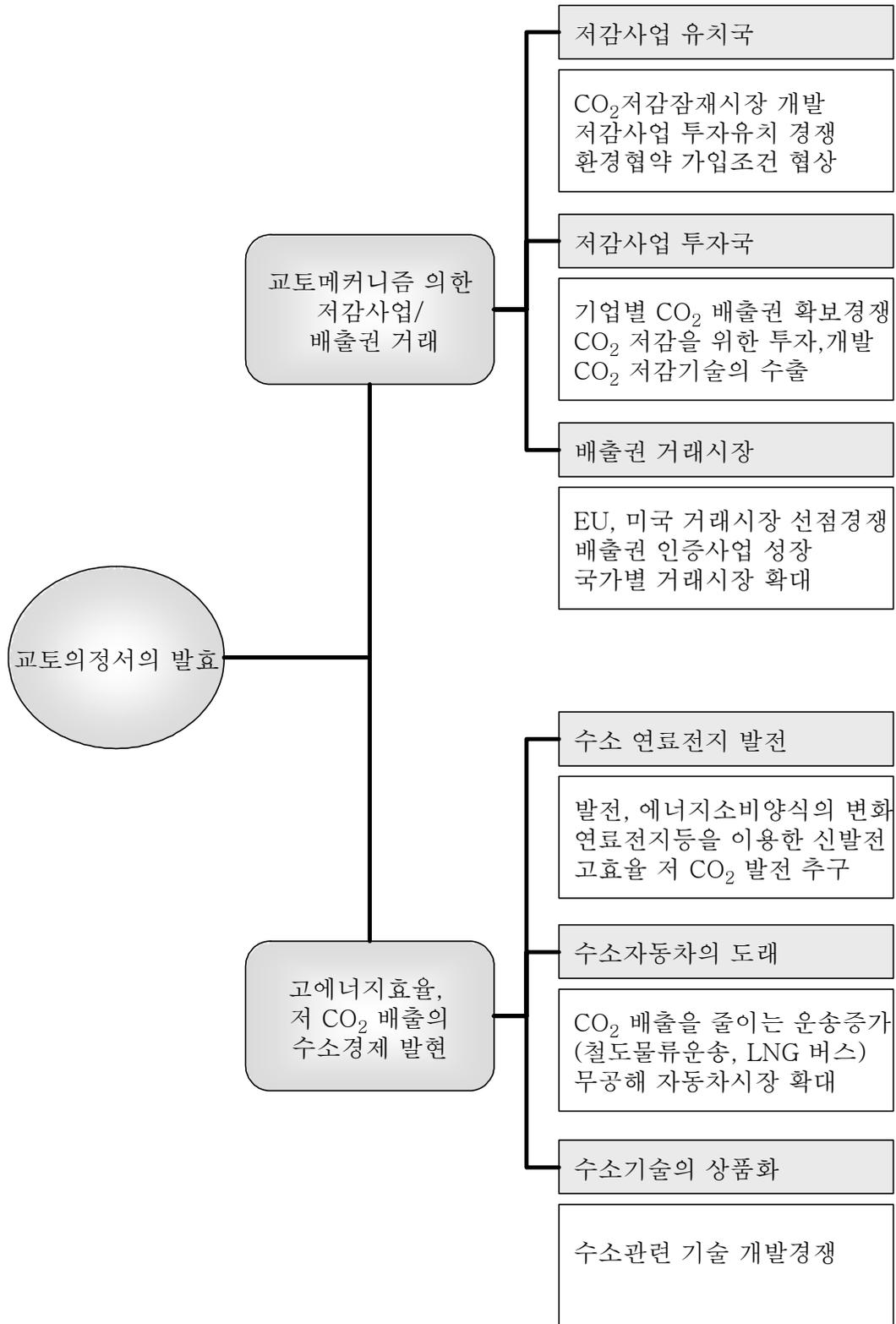
교토의정서(1997)의 발효 조건

- <1> 55개국 이상의 비준
- <2> 비준 당사국중 1990년 기준 온실가스 배출량의 합계가 전체 온실가스 배출량의 55% 이상이 되어야 함
  - 90년 당시 미국이 전세계 CO<sub>2</sub> 배출의 24%, 러시아는 11%를 차지
  - 2001년 3월 미국은 교토의정서 비준을 거부  
(90년 대비 CO<sub>2</sub>의 절대적 감축이 사실상 불가능 함에 따른 결정)
  - 2004년 11월 러시아의 비준서 기탁  
(EU, 외교력의 승리로 자평, 러시아는 향후 잉여배출권(Hot Air)의 판매 수익이 기대) 3)
  - 2005년 2월 16일 교토의정서 발효 예정

*- 세계는 현재 환경에 대한 새로운 시각을 필요로 하고 있으며, 한국도 그 예외가 아님*

3) Hot Air : 잉여배출권, 러시아 등의 구공산권 국가의 체제 붕괴 등으로 인한 온실가스 배출량의 자연감소량. 카자흐스탄의 경우는 '92~'99년간 55%의 CO<sub>2</sub>배출감소가 일어나, 백만톤 이상의 잉여배출권을 확보하게 됨

<그림3 교토의정서발효로 예측되는 변화 >

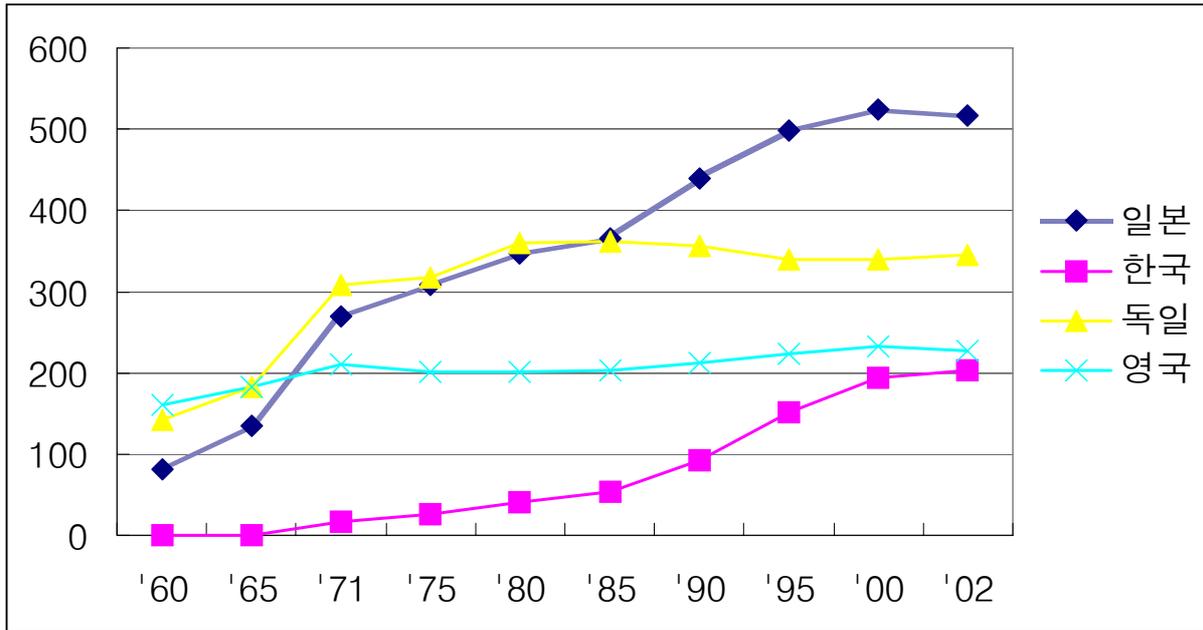


## 2. 일본의 환경에 대한 입장과 대처상황

### □ 일본도 고에너지 소비 구조에 바탕을 두고 경제발전

- 일본은 '02년도 기준으로 517백만TOE의 1차에너지소비(총에너지 소비량)를 하여 세계 5위의 에너지 소비 대국임 (다음페이지 표4 참조)

<그림4 주요 선진국의 에너지 소비량 변화 추이 > (단위:백만 TOE)



\* TOE(Ton of Oil Equivalent) : 원유기준 환산 에너지량

- 일본의 경제는 1960~70년대에 걸쳐 고성장을 거듭, 에너지 소비 또한 동반하여 큰 폭으로 증가 양상을 보이게 됨
  - 독일 및 영국 등에서는 70년대 이미 경제성장단계에서 한계시점에 이르는 한편, 환경에 대한 자각 등으로 에너지소비증가가 완만하게 된 반면, 일본의 경우 2000년대 들어 소비가 줄고 있는 있으나, 교토의 정서의 기준이 되는 90년도 수준에 비해서는 상당한 차가 있음

\* 한 편, 한국의 90년대의 에너지 소비 증가율은 일본의 70~80년대와 마찬가지로 가파른 증가세를 보이는 등, 일본의 에너지 및 환경정책, 사회 모델은 우리에게 좋은 '반면교사'의 역할을 할 수 있음

<표4 주요국가의 에너지 소비량 변화 추이 >

(단위 : 백만TOE)

	프랑스	독일	이태리	일본	한국	멕시코	영국	미국
'60	79	143	40	81	-	-	160	1,021
'65	106	182	68	135	-	-	183	1,229
'71	155	308	114	270	17	46	211	1,593
'75	162	317	124	308	25	62	202	1,661
'80	188	360	139	347	41	99	201	1,812
'85	199	361	136	366	54	111	204	1,781
'90	226	356	152	439	93	124	212	1,927
'91	239	347	156	449	100	129	219	1,942
'92	235	341	155	457	113	132	218	1,981
'93	239	338	154	461	126	132	221	2,021
'94	231	336	152	484	137	137	227	2,062
'95	240	340	160	498	151	133	224	2,088
'96	253	351	159	511	165	137	233	2,140
'97	246	347	162	518	179	142	227	2,163
'98	254	345	166	511	165	148	230	2,182
'99	255	341	169	516	181	150	231	2,248
'00	257	340	172	525	194	154	233	2,300
'01	266	351	172	521	195	152	235	2,281
'02	266	346	173	517	204	157	227	2,290

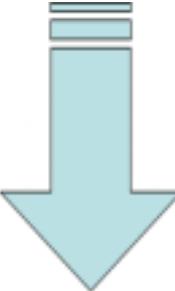
\* 주 : ENERGY STATISTICS from the IEA (2004년) - 2002년 기준

\* 한국('03) : 215.2백만TOE

- 또한 일본의 고성장은 높은 수준의 공해를 유발, 50~60년대를 걸쳐 미증유의 각종 공해에 의한 산업 질병들이 창궐하게 됨
  - 이러한 공해문제는 일본을 환경에 대한 새로운 시각을 가지고 접근 하도록 하였음

< 일본 이타이이타이병과 미나마타병의 개요 및 진전 >

이타이이타이 병 <sup>4)</sup>	미나마타 병
<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 20C초 도야마현 가미오카 광산, 아연/납 제련시 카드늄 다량 배출</li> <li>□ 1910년대 도야마현, 10세 전후 소녀들, 골연화증이 다발함</li> <li>□ 1940~50년대 50대여성을 중심으로 극심한 고통을 호소하는 괴병발발</li> <li>□ 아프다는 뜻의 &lt;이타이이타이병&gt;으로 명명</li> <li>□ 55년 학계 최초 보고 63년 역학조사 시작 68년 후생성 카드늄 중독증임을 인정, 발표</li> <li>□ 400여명의 환자가 도야마현등에 집중, 카드늄 농도가 매우 높음</li> <li>□ 70년대들어 점차 사라짐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 비료공장 아세트 알데히드 제조과정에서 메틸수은이 부산물로 생성, 하천 및 바다로 유입</li> <li>□ 1956년경 구마모토 미나마타현에서 어패류를 먹은 살마에 괴병 발발, 미나마타병이라 칭해짐</li> <li>□ 1965년경에는 니가타, 아가노가와 지역에서도 동일 병증이 발현</li> <li>□ 메틸수은은 중추신경에 영향을 미침 - 통증, 경련 등 발병 3개월 내 과반수가 사망, 태아의 뇌성마비등을 유발 등등</li> <li>□ 70년대 중반 이후 발생이 줄었으나, 부근지방 어업은 90년대 말까지 금지되었음</li> </ul>

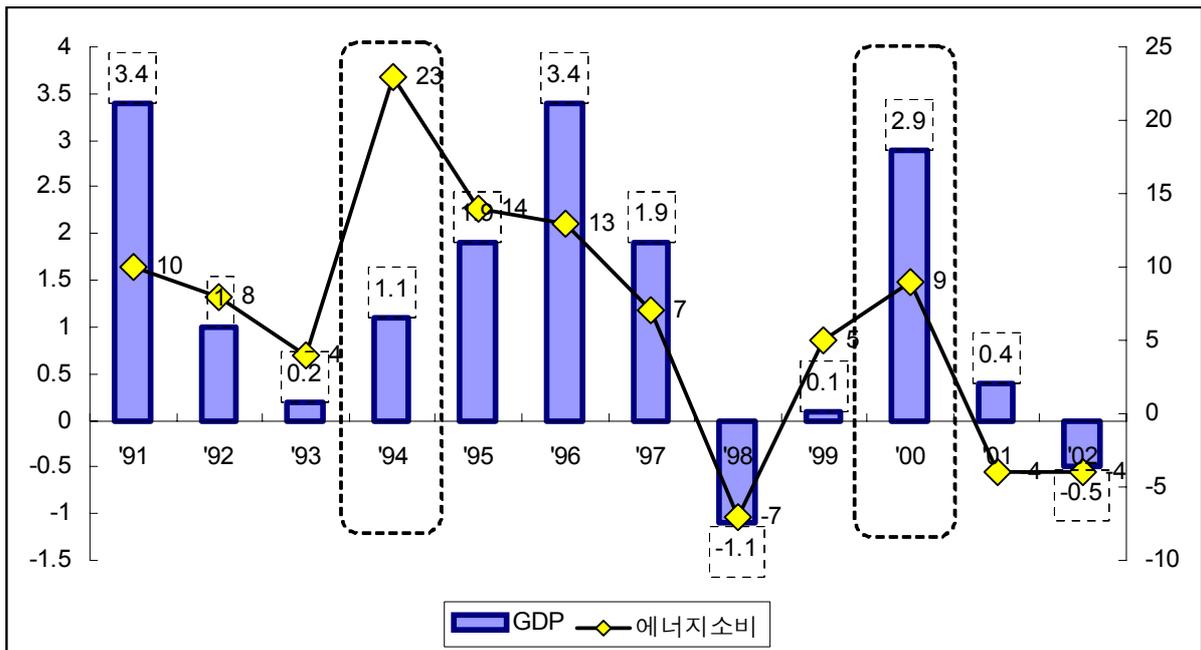
사  
회  
→적←  
이  
슈  
  


- 두 공해(公害)에 의한 질병은 일본의 소홀했던 환경대책을 대변
- 일본은 이를 계기로 환경에 대한 경각심을 가지게 됨
  - 70년 일본국회 15개 공해대책 관련법 통과
  - 71년 환경청 발족, 선진국형 환경정책의 도입
  - 77년 OECD, 일본은 공해와의 전쟁에서 승리했다고 평가

4) 한 편, 한국 역시 82년 온산병, 91년 페놀 오염 등의 대표적인 공해에 의한 산업문제가 있었음

- 공해문제를 극복하고 현재 일본은 환경선진국으로 거듭나고 있음
  - 메이지 유신 이래 근대화 100여년, 50~60년대의 공해문제 인식 이후 해결을 위한 노력등을 통해 일본은 환경선진국을 지향하고 있음
- 한 편, 일본은 90년대 이후 경제성장의 둔화에 의한 영향과 더불어 환경에 대한 자각과 함께 에너지 소비량을 대폭 줄이고 있음

<그림5 90년대 이후 일본의 GDP 및 에너지 소비량 변화 추이 >



\* 단위 : 퍼센트/ 백만TOE, 출처 : 일본 내각부 국민계정, 산업자원부 조합

- <그림5>를 보면, 90년대 들어 일본의 GDP와 에너지소비량은 전반적으로 正의 상관성을 지니고 있음
- 한 편, '94년~'00년도의 GDP 및 에너지소비량등을 살펴보면, 일본은 점차 경제성장구조를 저에너지 소비구조로 변화하는 경향을 나타냄
  - '94년에 GDP 1.1%, 에너지소비량 23% 증가, 이에 반해 '00년은 GDP 2.9%, 에너지소비량 9% 증가, GDP 성장과 에너지 소비와의 상관관계가 약해짐
  - '00년 이후 에너지 소비는 마이너스로 돌아서고 있음<sup>5)</sup>
- 이는 '94년의 환경협약, '97년의 교토의정서 등의 영향 및 정부와 업계의 에너지 저소비를 위한 자각과 노력에 기인함<sup>6)</sup>

5) 1998년도의 큰 폭의 에너지소비량 감소는 동아시아 환율위기 등에 의한 일시적 경제쇠퇴의 영향이 있다고 보임  
 6) 일본 통산성에서는 '94년, '97년 두차례에 걸쳐 산업환경비전을 통해 지구온난화 방지와 산업폐기물 문제에 관하여

## □ 최근 일본은 <CO<sub>2</sub> 감축>에 총력

- 2002년 6월, 일본은 2013년까지 90년 대비 CO<sub>2</sub>의 배출을 6% 감축할 것을 약속하는 교토의정서를 비준
- 그러나 일본에서 가정의 CO<sub>2</sub>배출량은 90년 대비 2010년 12% 증가, 교통수단에서의 배출이 90년 대비 2010년 20%가 증가하는 등, 현재 추세로는 2010년에 90년 대비하여 오히려 5%가 초과하는 CO<sub>2</sub> 배출량을 나타낼 전망
- 한편 일본은 '02년도에 의정서 상에 명기된 목표를 달성하기 위한 <지구온난화추진본부>를 정부내에 설치하는 한편, <지구온난화대책추진대장(大綱)>을 새로이 수립, 대책 및 시책을 추진중
- 추진본부는 내각총리를 본부장으로 관방, 환경, 경제산업대신(장관에 해당)을 부분부장, 기타 모든 각료를 본부원으로 하여 구성
- 각 유관 기관들은 소요 에너지의 효율 증대방안, 새로운 에너지 공급원(신재생에너지 개발 및 원자력 에너지 이용 등)의 연구개발과 상용화 지원, CO<sub>2</sub> 외의 온실가스 배출 억제대책 추진, 온실효과 가스 흡수원 대책 추진, 교토 메커니즘 활용 방안 등 여러 분야에 걸쳐 사업을 계획하여 추진중<sup>7)</sup>
- '04년 일본정부 온난화문제 추진대책에서 특히 주목할 부분은 환경에너지부분 신기술 개발지원과 교토 메커니즘 활용에 관한 지원에 전년 대비 각각 14%, 178%의 예산 증액을 한 점임
- 신기술 개발지원에 집중 증액한 점은 현재의 각 산업계에서 효율화 등으로 CO<sub>2</sub> 감축 달성은 사실상 한계에 다다랐다는 판단과 무관하지 않음<sup>8)</sup>

정의하는 한 편, 주요 15개 업종의 대책, 효과 및 추진 일정을 발표하고 시행한 바 있음

7) 다음쪽 <표5 '04년 일본의 교토의정서 6% 삭감 약속 달성을 위한 지구온난화대책>를 참조

8) 일본 철강업계 간부 “이 이상 (철강업계) 에너지절감은 기술적으로 어렵다.” 2005년 1월 9일 일본경제신문 발췌 등 (일본 철강업계는 '03년도 '90년도 대비 5.7% 에너지소비절감을 달성, 그러나 2010년까지 10% 절감이 업계목표임)

〈표5 '04년 일본의 교토의정서 6% 삭감 약속 달성을 위한 지구온난화대책〉

단위:억엔

대책 사업명	주무성	'04년도 예산 (전년대비증가율)
<b>① 에너지 수요부문에서의 CO<sub>2</sub> 배출량 삭감대책의 추진</b>		
▶ 산업부문에너지수요 조절대책 - 에너지사용합리화, 省에너지 등	경제산업성	161 (22.5%)
▶ 민생부문에너지수요 조절대책 - 기기효율, 건축물의 省에너지성능 향상 등	경제산업성 국토교통성 등	282 (-8.9%)
▶ 운수부문에너지수요 조절대책 - 저공해, 연료전자자동차 개발 - 철도 등 저공해 교통체계 장려 등	경제산업성 국토교통성 등	1343 (0.24%)
<b>② 에너지 공급부문에서의 CO<sub>2</sub> 배출량 삭감대책의 추진</b>		
▶ 신에너지공급원 개발 -태양, 수소, 풍력, 연료전지 등 신에너지	경제산업성	1589 (11.1%)
▶ 연료전환방안 추진 -화력연료의 천연가스연료로 전환책 강구	경제산업성	97 (-9.9%)
▶ 원자력에너지 추진 -원자력개발이용의 추진	문부과학성 경제산업성	2557 (15.3%)
<b>③ 비에너지 부문에서의 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> 및 N<sub>2</sub>O의 배출억제대책의 추진</b>		
▶ 폐기물처리시설 -산업, 농업 및 어업 집락 배수시설의 정비사업 등	내각부/ 환경성/ 농림수산성/국토교통성	2066 (-6.2%)
<b>④ &lt;대체프론&gt; 등 가스 배출억제대책 추진</b>		
▶ 대체프론의 대용물질 개발 -대용물질의 개발, 프론에 대한 국제규제 대응 등	경제산업성	3 (-71.7%)
<b>⑤ 혁신적인 환경.에너지기술연구개발강화</b>		
▶ 지구온난화방지 신기술 -초전도 발전기 기반기술 연구 -CO <sub>2</sub> 배출억제기술개발 -교류 초전도 전력기기 기반기술 연구 -카본나노튜브FED 프로젝트 -에너지절약형 차세대 PDP 프로젝트 -식물이용 에너지기술 -자동차 경량화를 위한 알루미늄 합금기술	경제산업성 환경성	485 (14.3%)
<b>⑥ 범국민적 지구온난화방지활동 추진</b>		
▶ 에너지절약설비등 도입촉진 정보공개 대책 ▶ CO <sub>2</sub> 배출억제 대책사업 등	경제산업성/ 환경성	138 (26.3%)
<b>⑦ 온실가스 吸收源 마련 대책 추진</b>		
▶ 삼림/임업대책의 추진 -치산사업, 산림환경보전 사업 -水原 생산 유통종합대책 -도시 녹화 추진	내각부/ 농림수산성 국토교통성	3851 (-1.9%)
<b>⑧ 교토 메커니즘의 활용</b>		
▶ 국제에너지소비효율화 등 협력지원사업 보조 ▶ CDM/JI, 배출량거래의 실시관련 지원사업 ▶ 교토메커니즘 추진기반 정비사업	경제산업성 환경성 등	50 (178%)
<b>⑨ 기타</b>		
▶ 환경교육추진 그린플랜 ▶ 장기에너지기술전략책정등 조사위탁	문부과학성 경제산업성 등	2 (-5.4%)

\*출처 : KOTRA <교토의정서발효대비선진국대응동향>중 무역관 수집, 보고내용 발췌, 재인용

- 또한 교토 메커니즘 활용에 100%가 넘는 증액한 것은 이제는 환경 문제를 경제발전에 따라 소극적으로 방어하는 비용의 개념으로 보는 것이 아니라, 경제기회를 창출하는 투자의 개념으로 적극적으로 접근하기 시작함을 보여줌
- 한편, 환경세 도입에 관하여서는 아직까지 구체적으로 검토가 되지 않았으나 이번 러시아의 비준을 계기로 일본에서도 본격적으로 검토 작업이 추진될 것으로 보임
- 일본 환경성(우리나라 환경부에 해당)측은 환경세<sup>9)</sup> 도입을 하면 약 4%의 CO<sub>2</sub> 배출량 추가 감소를 예상
  - 산림정비관련의 재원마련에 힘쓰고 있는 林野廳(임야청, 우리나라 산림청에 해당) 또한 환경세 도입에 동조
- 그러나 산업계는 성장을 저해하는 환경세에 대해서는 주저하는 입장

#### <일본 산업계의 환경세 관련 반응>

- 일본 여당 “가능한 형태를 조속히 검토하겠음”
  - 04년 12월의 2005년도 세계개정계획에서 환경세도입문제에 관한 입장
- 경단련의 오쿠다 회장은 CO<sub>2</sub> 감축에 대해서는 “정부가 약속한 목표달성을 위해 산업계는 최대한의 노력을 할 것” 그러나 환경세 도입과 관련해서는 “기업 활력을 꺾는 시책은 결코 취해서는 안될 것” 이라고 천명
- 일본철강연맹의 미무라 회장도 “철강업계는 자주행동계획에 의거 에너지 사용량을 축소하고 있다”며, 규제도입에는 경계하는 자세
- 일본 경제산업성(우리나라의 산업자원부에 해당)은 에너지 절감을 진행하면 세금징수 없이 CO<sub>2</sub>감축목표를 달성할 수 있다면서, 운송업자에의 CO<sub>2</sub>배출규제를 강화하는 등을 포함한 에너지절감법개정안(실시로 CO<sub>2</sub> 2.5%를 추가절감이 기대)을 정기국회에 제출하고 있음

9) 각 사업장 및 민간 단위로 온실가스배출량에 따른 부담을 하게 되는 체제의 세금

□ 일본 기업의 교토의정서 체제 대비 노력

- 일본 기업들은 CO<sub>2</sub>를 최대한 억제하기 위한 노력을 <표6>과 같이 최우선으로 경주하고 있음

<표6 주요 기업의 에너지절약 (CO<sub>2</sub> 배출억제) 추진 사례>

회사명	추진 사례
신일본제철	-발생한 열을 재처리하는 CDQ(건식소화설비)를 전 공장에 설치, 총 8%의 에너지를 재회수
소니	-가고시마의 반도체공장에 40억엔을 투입, 고효율 공조시스템 도입
도쿄전력	-2003년 안전사고발생 및 사고은폐의혹으로 가동중단했던 원자력 발전소 등을 CO <sub>2</sub> 감축등을 감안, 다시 가동기로 함
대왕제지 (大王製紙)	-목재 부스러기 등 바이오마스(量的 생물자원)를 연료로 하는 보일러 도입
화왕(花王)	-국내 전공장에 코제너레이션(熱電併合)설비 도입
리코	-토너의 생산설비를 다품종소량형으로 전환, 소비전력도 절감
코니카 미놀타	-사내에 CO <sub>2</sub> 배출권의 仮想去來를 개시, 사업회사간 경쟁 촉진
세이유	-에너지 사용량 등에 의거 과세하는 사내환경세를 시험적으로 도입
사가와 큐빈	-電車型의 특급 컨테이너화물 열차를 공동 개발, 물류의 철도 이용 전환을 촉진 (자동차운송이 발생시키는 CO <sub>2</sub> 를 철도로 바꾸어 배출량 감소효과)
JR화물	-미츠비시전기, JR화물등을 이용, 관서와 관동간 물류를 철도중심으로 교체, CO <sub>2</sub> 배출83%감소
미츠비시(三菱) 마츠시다(松下)	-마츠시다, 3월부터 고베와 관동공장사이 카오디오등 부품을 철도이용 물류

\* 자료원 : 일본경제 등 주요언론 종합

<표7 04년 일본주요업종의 90년 대비 에너지절약 (CO<sub>2</sub> 배출억제) 성과>

Industry	targets	Compared to fiscal 1990	Industry	targets	Compared to fiscal 1990
Federation of Electric Power Companies	CO2 emission intensity	-20%	Japan Aluminum Association	Energy intensity	-10%(from 1995)
Petroleum Association of Japan	Energy intensity	-10%	Brewers Association of Japan	CO2 emission	-6%
Japan Gas Association	CO2 emission	-37%	Japan Electric Wire and Cable Makers' Association	Energy consumption	±0%
Japan Iron and Steel Federation	Energy consumption	-10%	Japan Auto-body Industries Association, Inc.	CO2 emission	-10%
Japan Chemical Industry Association	Energy intensity	-10%	Japan Dairy Industry Association	Energy intensity	-0.5%/year
Japan Paper Association	Energy intensity	-10%	Japan Brass Makers Association	Energy intensity	-7.5%(from 1995)
Cement Association of Japan	Energy intensity	-3%	Japan Society of Industrial Machinery Manufacturers	CO2 emission intensity	-1%/year
The Electrical and Electronics Industry	CO2 emission intensity	-25%	Japan Bearing Industrial Association	CO2 emission intensity	-13%(from 1997)
Japan Federation of Construction Contractors	CO2 emission intensity	-12%	Japan Sugar Refiners' Association	CO2 emission	-20%
Japan Automobile Manufacturers Association	CO2 emission	-10%	Japan Sanitary Equipment Industry Association	CO2 emission	-20%
Japan Auto Parts Industries Association	CO2 emission	-7%	The Japan Soft Drinks Association	CO2 emission intensity	-6%
Japan Federation of Housing Organizations	CO2 emission	-7%	Limestone Association of Japan	Energy intensity	-6%
Japan Mining Industry Association	Energy intensity	-10%	Japan Machine Tool Builders' Association	Energy intensity	-6%(from 1997)
Japan Lime Association	Energy consumption	-6%	Flour Millers Association	Energy intensity	-2%
The Japan Rubber Manufacturers Association	CO2 emission	±0%	Japan Shipbuilders' Association of Japan	Energy intensity	-10%
The Federation of Pharmaceutical Manufacturers' Associations of Japan	CO2 emission	±0%	Japan Industry Vehicles Association	CO2 emission	-10%
Flat Glass Association	Energy consumption	-15%	Japan Association of Rolling Stock Industries	CO2 emission	-10%

\* 자료원 : 전경련 발표, '기후변화협약과 경단련의 환경자주행동계획(요약)'에서 재인용

- 일본 경단련은 이미 1997년 부터 <환경자주행동계획>을 수립하는 한편, 매년 follow-up을 실시하고 있음

#### 일본 경단련의 자주행동계획

- 일본 경단련이 중심이 되어 37개 업종의 137개 산업조직이 참여하여 선언한 자발적인 환경행동 계획 (2004년 34개 업종 참여)
- 지구온난화방지, 폐기물관리, 환경경영 및 감사 등 4개 분야의 구체적인 실천지침 제공
- 특징
  - 자율적으로 산업별 현시점 최선, 최대한의 내용을 정리
  - 제조업과 에너지다소비산업뿐 아니라 유통, 운수, 건설, 무역, 손해보험 등 폭넓은 참여
  - 온난화 대책 및 폐기물 대책에 대한 수치목표 설정
  - 매년 추진 결과를 공표

\* 자료원 : 전경련 발표, '기후변화협약과 경단련의 환경자주행동계획(요약)'에서 재인용

- 그러나 이러한 자구책에 불구하고 결국 제조업등 배출하는 CO<sub>2</sub>는 늘어날 전망으로 산업계의 자율적 배출삭감책은 한계에 다다르고 있어 환경세 도입등의 정책등은 실시될 시기가 임박하고 있는 것으로 보임
- 한 편, 국내에서의 배출 삭감이 어려운 업체를 중심으로 교토의정서에서 인정된 CO<sub>2</sub>배출권을 구입할 수 있는 제도에의 관심이 높아짐<sup>10)</sup>
- CO<sub>2</sub>배출권은 현재 1톤당 5달러정도로 알려지고 있는데 의정서가 발효되면 가격은 상승하게 될 것으로 보여 선진국간에 배출권의 선취 경쟁도 예상되는 상황임
- 일본정부 승인하에 기업에 의한 해외사업에서의 배출획득사업은 이미 12건에 이르고 있으며 향후로도 배출권 획득을 위해 나서는 기업이 늘어날 것으로 전망됨<sup>11)</sup> (2005년 1월 현재)
- 현재 30여개 기업이 배출권 거래제를 대비, 1억4천만불 규모의 대규모 펀드를 조성, 배출권거래중개업체 등이 활발하게 활동중임

10) 본보고서 p2, <교토 메커니즘> 중 개발도상국의 온난화가스배출량 삭감 프로젝트에 협력하는 “클린개발메커니즘(CDM)”이 여기에 해당하며 CDM에서는 선진국이 협력의 보상 차원에서 배출권(credit)을 획득할 수 있음

11) 다음페이지 일본의 CDM 사업 관련 기사 참조

## 일본 CDM 관련 기사 (2004. 10. 1일자 산경신문, 일본경제신문 보도 내용)

일본의 종합상사 등이 교토 의정서 발효에 따라 조만간 현실화될 CO<sub>2</sub> 배출권 거래 시장을 겨냥하여 인도 등 개발도상국에서 배출권 확보를 위한 프로젝트에 적극 나서고 있다.

현재 CO<sub>2</sub> 배출 목표량이 업체별로 할당되어 있는 일부 EU 회원국가의 경우 동 목표량을 초과하여 CO<sub>2</sub>를 배출한 업체는 자사의 배출 목표량보다 적게 배출한 업체가 목표량과 실제 배출량 차이만큼 확보한 CO<sub>2</sub> 배출권을 구입함으로써 배출량 초과분을 메꾸도록 의무화하고 있다.

일본 업체들은 특히 온난화 가스 배출량의 삭감 목표가 없는 개발 도상국과 공동 CDM(Clean Development Mechanism) 프로젝트 수행을 통해 배출권의 확보에 나서고 있다.

CDM 사업은 정부간 프로젝트이기 때문에 우선 정부 차원의 승인이 필요하며 추가적으로 공신력이 있는 제3 기관의 심사 등 수속을 거쳐 최종적으로 UN의 인정을 받아야 한다.

배출권 사업을 추진중인 일본 업체 가운데 스미토모 상사와 이네오스 케미칼(주)는 현재 인도와 한국에서 추진중인 CDM 프로젝트를 최초로 UN에 신청하였으며 빠르면 올 10월말경 UN에 의해 승인될 전망이다.

스미토모 상사는 영국 기업 등과 함께 인도에서 대체 프론을 회수·파괴하는 사업을 실시중인데, CO<sub>2</sub>로 환산할 경우연간 338만톤의 배출권을 확보할 것으로 예상하고 있으며 한국에서 동일한 사업을 하고 있는 이네오스 케미칼(주)은 연간 140만톤의 배출권을 목표로 하고 있다.<sup>12)</sup>

또한, 중부전력은 태국에서 온난화 가스의 배출이 거의 없는 왕겨를 연료로 이용한 소규모 발전 사업을 통해 연간 8만톤의 배출권을 확보할 계획이며 동경전력은 칠레의 식품가공회사로부터 향후 9년간에 걸쳐 약 200만톤분에 달하는 배출권의 구매를 결정한 것으로 알려지고 있다.

한편, 일본 품질보증기구(JQA)는 최근 UN에 의해 공식적인 CDM 사업의 심사기관으로서 인정되는 등 CDM 주변 비즈니스도 발 빠른 움직임을 보이고 있다.<sup>13)</sup>

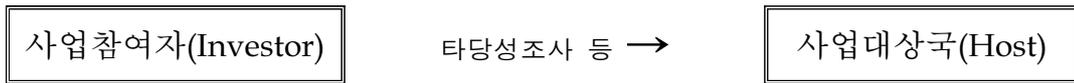
12) CO<sub>2</sub>배출권을 확보하기 위해 CDM등의 노력을 펼치는 기업들은 자사의 CO<sub>2</sub> 배출권을 확보하고 나면, 그 노우하우를 활용하여 국제적인 배출권을 생산하고 판매할 수 있는 역량이 생기게 됨

13) “온실가스 배출시장 분석기관인 Point Carbon은 2007년 이미 500억 유로(미화 600억불 상당)의 시장을 예측” - LGERI

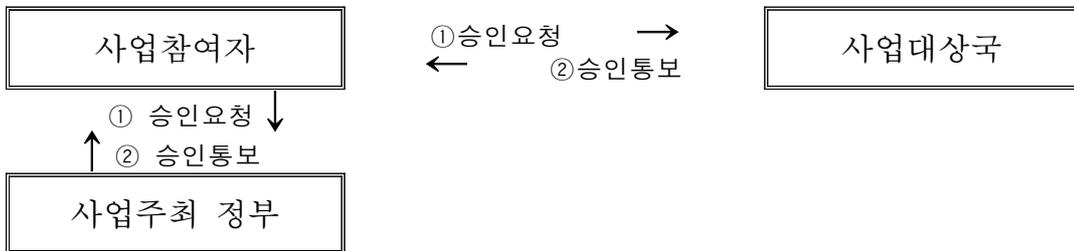
- 일본은 청정개발체제를 준비하기 위하여 이미 국가승인기구(DNA)를 설치하고 있으며, CDM 사업을 확인 및 검증하기 위한 운영기관 또한 현재 전 세계적으로 신청중인 26개 기관 중 승인된 4개 기관중 2개가 일본국적인 등, 발빠른 대응을 하고 있음
  - 승인된 4개기관 : JQA(일본), TECO(일본), DNV(영국), TUV(독일)

<그림6 CDM 사업 추진절차>

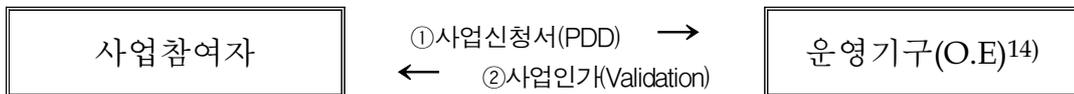
**1단계 : 사업발굴**



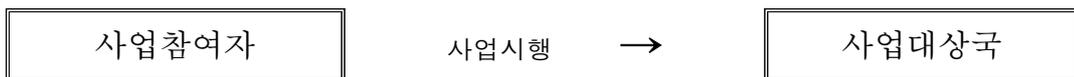
**2단계 : 정부승인**



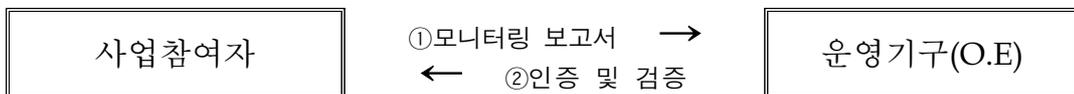
**3단계 : 운영기구에 의한 사업인가**



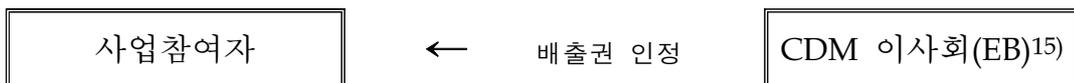
**4단계 : 사업이행 및 모니터링**



**5단계 : 인증 및 검증(O.E)**



**6단계 : 배출권(CERs) 획득**



\* 출처 : 환경부 2004년 CDM사업 투자설명회 개최계획 자료

14) 운영기구(Operational Entity) : 국제적으로 시행되는 CDM 사업에 대하여 서류인가, 배출권 인증 및 검증 등의 역할을 수행  
 15) CDM 이사회(Executive Board) : CDM 사업의 총괄 역할을 수행하며 운영기구(O.E) 관리·감독, 배출권(CERs) 관리, 제도적인 사항 등의 업무를 수행함

## □ 일본의 연료전지 관련 움직임

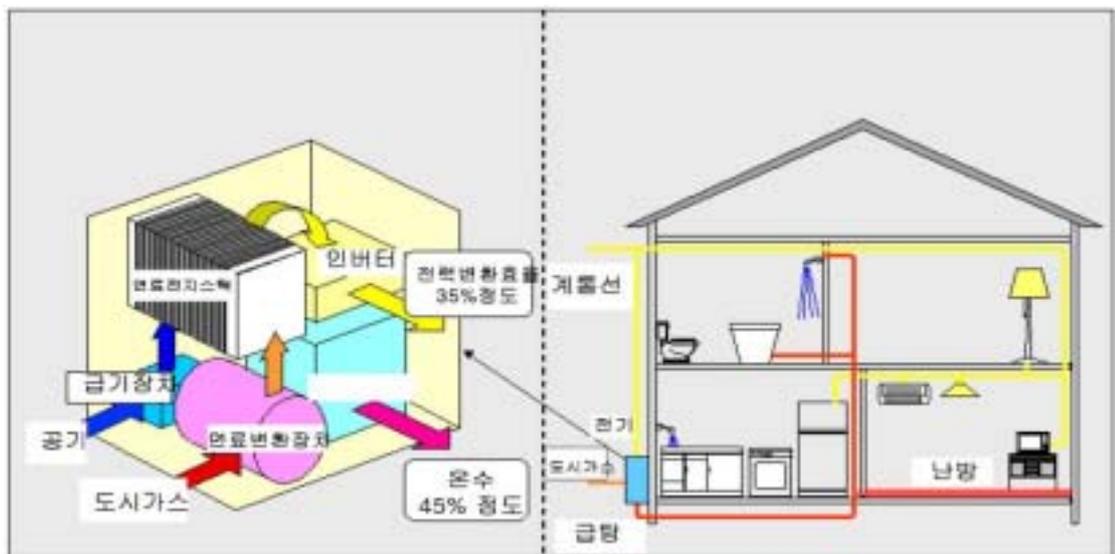
- CO<sub>2</sub> 감축과 함께 에너지문제의 해결을 동시에 이루기 위한 또 하나의 핵심은 연료전지임
- 일본 정부는 02년 한해에만 연료전지 분야에 220억엔(약 2200억원)을 투입하는 한편, 현재 활발한 움직임을 보이고 있음
  - 02년 2월 고이즈미총리, “연료전지는 수소사회의 문을 여는 열쇠이며, 앞으로 3년 내에 자동차와 가정용 연료전지를 실용화 하겠다”

### 후지경제 발표 일본 연료전지시장 예측

- PEFC(고체고분자형 연료전지)는 자동차용과 가정용이 가장 성장하여 2020에는 합쳐서 9,500억엔의 시장이 될 것으로 예상.
  - 연료전지 전기자동차가 30만대로 9,000억엔, 가정용시스템은 10만대로 500억엔
- 특히 연료전지 자동차에 대해서는 2008년부터 2015년까지는 관공서 및 관련기업에 수요가 한정되어 일반사용자에의 판매는 그 이후가 될 것으로 지적
  - 민간주도에서의 시장형성은 2020이후가 될 것으로 예측
- 한편, 고체산화물형 연료전지(SOFC)는 신에너지산업 기술종합개발기구(NEDO)의 연구개발위탁이 종료하는 2007년도를 목표로 실용화 단계에 돌입
  - 2010년 시장규모가 380억엔으로 추정, 2020년 2,000억엔 시장으로 확대 예상
- 현재 연료전지 시장의 주축은 상기 2종이며, 2020년에는 여기에 초소형연료전지(마이크로FC, 시장규모는 30억엔) 및 인산형연료전지(PAFC, 동5억엔), 용합탄산염형연료전지(MCFC, 동30억엔)이 추가되어 전체 1조 2,000억엔에 달할 것으로 예측

- 한편, 종합 마케팅 회사인 후지경제가 2004년 말 발표한 연료전지 관련 기술의 시장조사에 따르면, 연료전지 시장은 2020년까지 1조 2,000억엔까지 상승할 것으로 예측(각종 연료전지 시장 전체 총괄)
- 여기에 동경가스는 마쓰시타전기산업, 에바라바라도와 공동 개발중인 가정용 연료전지를 2005년 2월 8일 상용으로는 세계 최초로 발매함을 발표
- 동경가스가 발매하는 연료전지는 도시가스로부터 수소를 추출, 공기중의 산소와 반응시켜 전력을 얻는 구조로 가정에 도시가스를 보내는 인프라를 그대로 사용할 수 있음

<그림7 가정용 연료전지의 열개 >



\*출처 : 산업자원부 04년 '수소경제 지향 국가 Vision 및 보급목표 달성을 위한 실행방안' 중

- 출력은 1KW로 4인가족의 일반가정에서 사용하는 전기의 6할 정도를 충당하며, 기타 발전시에 발생하는 열로서는 급유 및 난방등에 사용함
- 기존의 전기시스템의 에너지 변환 효율은 발전소 및 가정에까지의 송전누수 등을 감안할 때에 총 에너지 효율은 30% 내외에 그침 (원자력 에너지 제외, 화석연료 발전의 경우임)
- 이에 비해 가정에서 직접 발전하는 가정용 연료전지는 고효율 열병합 발전(발전효율 35%, 종합효율 70% 이상)으로 에너지 절감에 유리하며, 추후 양산을 통해 가격을 크게 낮출 가능성 있는 것으로 판단됨

- 원료가 되고 있는 수소추출에 있어서 천연가스라는 화석연료가 사용되므로 완전한 무공해라고는 할 수 없으나, 효율적인 측면, 최종배출물이 물(H<sub>2</sub>O)임 등을 감안, 높은 환경친화성, CO<sub>2</sub> 감축효과 있음
- 동경가스 추산에 따르면, 연료전지를 도입해도 리스료를 고려하면 각 가정은 연간 4만엔을 부담함
  - 전기사용량의 감소, 가스요금 할인등으로 6만엔이 절약되지만, 기기 리스 요금이 10년간 100만엔, 연간 10만엔으로 추산되기 때문임
- 동경가스는 05년도에 2백대의 판매를 예상, 08년 1대 50만엔대의 단품판매를 목표로 하고 있음
- 가정용 연료전지는 동경가스 이외에도 오사카 가스 및 토호가스도 개발을 추진중이며, 신일본석유등 석유회사도 등유로부터 수소를 추출해내는 가정용 연료전지를 실용화, 판매하기 위해 노력중임
- 현재 일본은 가정용 에너지원에 대해서 전력회사측과, 가스및 석유회사 등이 경쟁을 가속화 하고 있음
- 최근 수년간 전력회사들은 급유 및 조리까지 전기로 처리할 수 있게 하는 ‘폴 電氣化’ 공세를 강화했으며, 이같은 공세에 의해 동경가스는 04년도 말 가스요금을 인하하면서 경영에 압박을 받음
  - 05년 1월부터 공급가 5.18% 인하 (연료전지설치시는 추가3%인하)
- 그러나, 가스 및 석유관련 기업들은 가정에 가스 또는 석유를 공급하면서, 전력을 공급하는 종합적인 에너지 회사로서 가정의 에너지 시장을 새로운 방식으로 공략하게 됨
- 이러한 신방식의 전력 및 난방 에너지 공급은 태양열 주택 등과 함께 새로운 방식의 에너지 공급이 될 것이며 일본은 고분자 연료전지발전은 2010년에는 총 전력수요의 1%를 담당하게 될 것으로 계획중임
- 참고 : 국내에서는 1996년부터 한국에너지기술연구원이 주축이 되어 2001년까지 가정용 5kW급 고분자 연료전지 스택과 시스템을 32억원을 들여 개발, 2002년부터 (주)세티 등이 주관이 되어 3kW급 열병합 고분자연료전지 시스템 개발 등 연구중

### 기타 일본지역 연료전지 관련 동향

- 일본 가스협회(JGA) : 가정용 고분자 연료전지를 개발하기 위해 밀레니엄 프로젝트를 운영중, 실증 시험은 2004년에 시작
  - 참여기업 : Ebara Ballard, 후지전기, 일본가스기기검사협회, 마쓰시다 전기, 마쓰시다 전공, 미쓰비시 전기, 미쓰비시 중공업, 미쓰이, 산요 전기, 도시바 국제연료전지와 도요다 자동차등
- 신에너지재단(NEF) : 일본 내의 연료전지 산업에 대한 조사와 실증 프로젝트를 수립하는 역할을 수행, 2003년에 가정용 1kW, 상업용 5kW 용량의 31기의 고분자 연료전지 실증 유닛을 설치 진행
  - 참여기업 : Ebara Ballard, 히다치, 마쓰시다 전기, Kurita Water Industries, 마루베니, 미쓰비시 중공업, 일본 석유, 산요 전기, 도시바 와 도요다 자동차 등
- Fuji Electric : 1-5kW급 범위의 가정용 고분자 연료전지를 개발하고 있으며 1kW 스택의 운전시간을 15,000시간 이상 향상 추진
- Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI) : 가정용 1kW 고분자 연료전지시스템에 사용될 프로판 가스 개질기를 시험할 예정
- Nippon Oil : 가정용 및 상업용 고분자 연료전지를 개발중, 2003년 4월에 LPG를 연료로 사용하는 1kW 유닛 100기를 가지고 전 일본에 걸친 시험을 시작, 2005년까지 4,200불/유닛 목표
- Sanyo Electric : 내수용 1kW 고분자 연료전지 시스템을 개발하고자 하며 2005년에 시장에 진입하고자 함
- 고체산화물 연료전지는 일본 범 국가사업으로 1974년 개발 시작하였으며 sunshine, Moon-right 및 New sunshine으로 이어지면서 산학연공동연구로 평판형과 원통형 SOFC 개발을 병행중임
- 뉴 선샤인 프로젝트(NEDO주도)에서는 2004년까지 10kW의 SOFC 모듈을 개발할 예정이고 성능 감소율은 1%/1000시간으로 설정

\* 출처 : 산업자원부 발표 수소경제지향 국가Vision 및 보급목표 달성을 위한 실행방안

- 이러한 가정용 연료전지의 발빠른 도입과 더불어 주목할 것은 일본은 토요타가 하이브리드 카 부문에서도 세계 최고 수준의 기술을 가지고 있다는 점임

### 토요타의 하이브리드 카, 프리우스



- 하이브리드 카는 휘발유나 디젤 등의 엔진 뿐만 아니라, 전력 공급에 의한 모터도 함께 가동하여, 주행의 시너지 효과를 창출하고, 연비를 절약하고, 환경오염도 줄이는 미래형 자동차임
- 하이브리드 카는 완전한 무공해 자동차는 아니며, 수소경제의 바탕인 연료전지로 운행되는 것은 아니나, 기존의 휘발유 및 디젤엔진의 차량과 무공해 차량 사이의 이행역할을 수행한다고 볼 수 있음
- 토요타는 연비가 무려 35.5km/L이 나오는 하이브리드 카 ‘프리우스’를 내어 놓았으며, 일본에서 주력판매되고 있으며 미국에서도 월 5,000대 이상을 판매하면서 급속도로 하이브리드 카 시장에서 브랜드 이미지를 구축하고 있음

\* 한국의 경우 현대에서 하이브리드 카를 시범적으로 생산, 공공기관 등을 시작으로 보급하고 있음

- 일본은 이상과 같이 연료전지 부문, 하이브리드 카 부문, 그리고 금년에 있는 아이치 엑스포를 통해 ‘자연과 공존하는 생활’에 대한 청사진을 제시하는 등, 이미 수소경제사회를 앞당기고, 나아가서 선점하고 주도해 나아가기 위한 준비를 착실히 진행 중으로 보임

#### 아이치 엑스포

- 2005.3.25~9.25 동안 일본 나고야 아이치현에서 개최되는 아이치 엑스포는 ‘자연의 예지(叡智)’를 테마로 하는 환경 엑스포
- 토요타, 소니 등 일본의 글로벌 기업들이 함께하는 최첨단 기술과 함께, 환경을 주제로 자연과 인류가 공생하는 지구모델을 소개하는 것에 초점이 맞춰져 있음
- 아이치현의 공원 삼림을 그대로 살려서 박람회장을 꾸미는 한편, 행사장은 자연친화적인 풍력, 태양열 등의 에너지를 활용하게 됨
- 한국은 KOTRA에 EXPO전담반을 설치, 참여하는 한편, 미국 및 중국과 더불어 국별 최대 면적을 할당받음

- 일본은 고에너지, 고CO<sub>2</sub>배출 경제대국에서 환경선진국으로 전환 노력을 하고 있으며, 이는 한국에게 훌륭한 벤치마킹 대상이 됨

### 3. 한국의 환경에 대한 입장과 대처상황

#### □ 우리나라의 환경 실태

- 우리 나라의 환경지속성지수 순위는 146개국 중 122위를 차지, 하위권에 속함 (21개 주요 인구 고밀도 국가들 중에서는 13위)

<표8 WEF 발표 주요국가 '04년도 ESI(환경지속성지수) 순위<sup>16)</sup>>

국가	2004년 <- 2002년 순위(증감)
핀란드	1 <- 1 (-)
노르웨이	2 <- 2 (-)
일본	30 <- 78 (+48)
네덜란드	41 <- 33 (- 8)
미국	45 <- 51 (+ 6)
영국	66 <- 98 (+ 32)
한국	122 <- 136 (+ 14)
중국	133 <- 129 (+ 4)

\* 출처 : WEF 발표, 언론 종합

- <표8>을 참조하면 2002년의 136위에 비해서는 향상된 것이나, 일본의 경우 2002년 78위에서 30위권으로 상승한 것에 비교하면 환경부문에서 종합적으로 상당한 격차가 있는 것으로 판단
  - 특히, 환경오염 부하량 지표 부문에서는 '02년 138위에서 '04년 146위로 최하위로 떨어지는 등, 근본적인 환경여건에 있어서 취약함
- 한편, 우리 정부는 지난 '99년부터 3개년 단위로 1차 및 2차 기후변화 대응 정부종합 대책을 국무조정실 주관으로 추진해 왔음
  - 제1차 기후변화종합대책추진 : '99~'01년간 연료대체, 온실가스 감축기반 조성 등 8개 부문 36개 과제 추진
  - 제2차 기후변화종합대책추진 : '02~'04년간 온실가스감축기술 및 환경친화에너지 개발촉진 등 5개부문 84개 과제 추진
  - 제3차 기후변화종합대책추진(안) : '05~'07년간 의무감축협상방안 마련, 온실가스감축정책기반 마련, 기후변화영향평가 및 적응대책 계획

16) ESI : 세계경제포럼(WEF)에서 발표하는 환경지수, 한 국가가 감당할 수 없을 정도의 환경파괴를 유발하지 않으면서 경제성장을 이룰 수 있는 능력을 측정하는 지표로서, 국민소득, 과학기술, 효율성 등 종합적인 평가임. 정부는 04년도부터 환경부를 중심으로 합동대책팀을 운영중임

- 그러나, 현재 의무감축 대상국가가 아니며, 개별 분야별로 구체적인 온실가스 감축의 목표가 없이 추진되고 있기 때문에, 근본적이고 효과적인 추진이 되고 있지 못함
  - 일본의 경우 교토의정서 상에 6% 감축의 목표가 명기되어 있고, 이에 따른 각 산업 부문별 삭감목표가 존재하기 때문에, 목표 대비 감축량을 점검해 나가고 있다는 점과 대비됨
  
- 현재 외교부가 총괄, 진행하고 있는 CO<sub>2</sub> 의무감축 협상은 ‘우리는 개도국의 위치에서 선진국과 같은 90년도 대비 일률적인 CO<sub>2</sub> 감축은 경제에 악영향을 미치므로 불가능함’ 으로 요약할 수 있음
  
- 그러나, 미국이 비준하지 않아 시행여부가 불투명했던 과거상황과는 달리, 러시아가 비준을 마침에 따라, 우리나라에 대한 국제 사회의 환경에 대한 압박은 증대하리라고 예측할 수 있음
  - “EU는 미국의 참여를 유인하기 위해 내년(2005)부터 시작될 제2차 의무부담 협상에서 중국, 인도, 한국 등 주요 개발도상국의 적극적 온실가스 감축 의무 부담 참여를 요구할 것”<sup>17)</sup>
  - “교토의정서 의무준수를 위한 비용부담이 너무 크다. 만일 미국, 중국, 인도와 같은 이산화탄소 대규모 배출국가가 교토협약에 동의하지 않을 경우 2012년 이후 이탈리아는 교토협약에서 탈퇴할 수 있다”<sup>18)</sup>
  
- 온실가스 다배출 업종인 발전, 철강, 석유화학 부문에 있어서는 이미 에너지 고효율 시설을 상당부분 갖추고 있다는 점을 감안한다면, 단순히 에너지 절약을 통한 온실가스 감축에는 한계가 있으며, 혁신적인 기술의 도입이 필요한 것으로 보임<sup>19)</sup>
  
- 그럼에도, 정부에서 추진하고 있는 차세대 핵심환경기술개발사업의 1단계 사업추진 실적은 '01~'03기간동안 최초 3,000억원 투자가 예정되어 있었으나, 관련 부처의 관심 부족 등, 예산확보가 어려워 계획의 65%인 1,950억원을 투자하는데에 그침<sup>20)</sup>
  - '04년 국가R&D예산 배분 또한 바이오산업(BT) 9.1%, 정보통신산업(IT) 7.8%에 비해 환경산업(ET)는 5.3%수준으로 상대적으로 부족

17) 2004.11월 산자부 기후변화협약 세미나 보도자료에서 에너지경제연구원 강윤영박사

18) 2005.2월 이탈리아 환경부 알테로 마테올리 장관, 연합뉴스

19) 환경부 국제협력관실 김형섭 지구환경담당관, 2003년도 그린삼성 기고문

20) 2004 환경부 국정감사 자료 중

- 한 편, 우리정부는 04년 12월 국무총리 주재로 제 10차 <국가에너지 절약추진위원회>를 여는 한편, <에너지절약 및 이용효율 향상 종합대책>을 발표
- 동 대책에 따르면 향후 3년('05~'07)동안 우리나라 에너지 소비효율을 8.6% 개선시키는 등, 1,760만 TOE의 에너지를 절감한다는 목표

<표9 에너지절약 및 이용효율 향상 종합대책 세부 추진 계획 >

시책명	소관	추진시기
<b>① 에너지절약형 국토배치와 혁신역량 강화</b>		
▶ 에너지 사용계획 협의, 지자체 에너지계획 수립등	산업자원부	05~
<b>② 산업부문 에너지기기효율향상과 고효율기기보급확대</b>		
▶ 산업용 고효율기기 개발인증대상 확대 ▶ 개발된 산업용 고효율기기 지원 강화 ▶ 산업체의 자발적인 노력 지원 ▶ 세계 최고 수준의 에너지효율 제품 개발 ▶ 농업부문 에너지이용효율화 사업 지원 확대 ▶ 수산업부문 에너지이용 효율화 사업 지원 확대 ▶ 에너지공급자 절약계획수립 의무화	산업자원부 재정경제부 농림부 해양수산부	05~ 일부 06~
<b>③ 효율적 수송수단 활성화 및 고효율 수송기기 개발 강화</b>		
▶ 효율 높은 해운, 철도 등의 대량수송망 구축 ▶ 육상대중교통의 이용활성화 지원 ▶ 교통소통완화를 위한 기반시설 및 제도 지원 ▶ 자동차연비 향상 및 고효율자동차 보급 확대 ▶ 육상수송부문에 대한 에너지효율성 강화 ▶ 해운수송부문에 대한 에너지효율성 강화	건설교통부 행정자치부 환경부 산업자원부 해양수산부	05~ 일부 06~
<b>④ 가정/상업/공공부문 에너지절약 강화</b>		
▶ 냉/난방에너지 이용효율향상 및 고효율기기 국산화 ▶ 가정난방시 에너지손실의 최소화 ▶ 가정전력소비 절감을 위한 지원제도 강화 ▶ 에너지 절약을 위한 여건 조성	산업자원부 환경부 건설교통부 조달청	05~ 일부 06~, 07~
<b>⑤ 에너지절약 생활화를 위해 시민단체, 지자체 협력 강화</b>		
▶ 대체교통, 모니터링, 에너지교육 등 민간 시책	행정자치부/산업자원부 건설교통부/교육부	05~
<b>⑥ 기타 추진 시책</b>		
▶ 정보화 촉진기금 기술개발에 에너지절약분야 포함 ▶ 에너지절약 기술개발 사업 확충 ▶ 국방부문 에너지 절약 시책 추진	정보통신부 과학기술부 국방부	-

\*출처 : 산업자원부 <에너지절약 및 이용효율 향상 종합대책> 중 세부추진계획 요약

- 상기 안에 따르면 2020년도에 들어서야 OECD 수준의 에너지효율(에너지소비량/GDP생산량)을 달성할 것으로 예측<sup>21)</sup>

21) 본 대책에 따르면, 1)한국은 에너지 소비가 높은 제조업의 비중이 주요선진국보다 높고 2)제조업 중에서도 에너지다 소비산업의 비중이 미, 일등에 비해 높음 3)또한, 투입에너지 대비 부가가치 산출량도 선진국에 비해 저조함을 지적

- 우리정부는 95년도 제1차 환경 당사국총회에서 개도국의 새로운 의무 부담 없는 선진국만의 감축의무강화를 골자로 하는 Berlin Mandate 채택에 결정적 역할을 수행하는 등, 개도국의 입지를 대폭 강화하고, 환경관련 공적 기술인전 및 Unilateral CDM 논의를 주도해 가는 등 주도적인 역할을 수행해 왔음
- 또한 산업자원부는 05년 1월 신재생에너지 기술개발 및 보급을 위해 3259억원을 투입('04년 대비 66% 증가)하기로 하는 등, 정부는 핵심 기술 개발 및 보급을 위한 노력을 경주하고 있음<sup>22)</sup>
- 향후의 환경대응 방안 역시 우리의 경제입장을 정확히 고려하는 한편, 모든 경우의 수를 고려한 종합적, 복합적인 것이 되어야 할 것임<sup>23)</sup>

---

22) 한 편, 우리 기업들은 기후변화협약 대응을 위한 법률 제정에는 회의적임, 대한상공회의소 '04년 조사에 따르면, <기준법을 개정하면 된다>는 의견이 37.0%, <규제가 되므로 반대한다>가 24.5%로 부정적 견해가 과반수 이상임

23) 뒤의 동북아협력 방안 부분 참고

## □ 우리나라 기업의 실태

- 전반적으로 보아 우리 기업은 환경이 경영에 어떻게 영향을 미치는가에 대해서 상당히 인지도와 대비가 낮은 것으로 보임
  - '04년 대한상공회의소가 에너지다소비기업 200개사를 대상으로 한 조사에 의하면 조사기업의 32%는 기후변화협약자체를 잘 알지 못하였으며, 전체의 58.7%는 대비를 하고 있지 못한 것으로 나타남

<표10 기후변화협약 대비 여부 >

(단위:%)

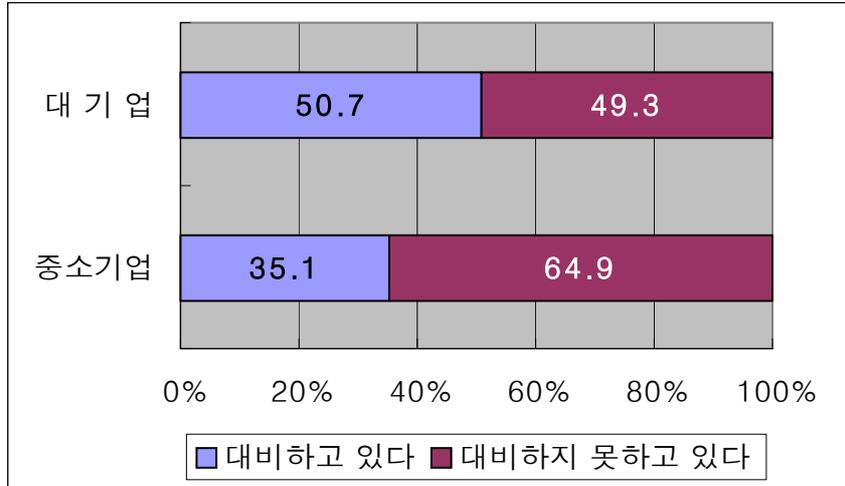
구 분	대비하고 있다	대비하지 못하고 있다
합 계	41.3	<b>58.7</b>
대 기 업	50.7	49.3
중소기업	35.1	64.9

\*출처 : 대한상공회의소 '04년 11월 발표 '기후변화협약 대응 산업계 애로 및 정책과제' 중

- 이와 관련해 대한상의는 2001년부터 삼성, LG 포스코, 한화, 금호아시아나, SK, 현대자동차 등이 참여하는 '산업계 기후변화협약 대책반'을 구성, 업계 입장을 파악하고 대응책을 모색중
- 또한 (주)SK, LG정유, S-Oil, 현대오일뱅크 등 국내 정유업체들과 석유협회등은 산업자원부 산하에 '기후변화협약 대책단'을 구성하고 2007년까지 활동하고 있는 등 일부 에너지 다소비 기업을 중심으로는 대응을 위한 움직임이 보이고 있음
- 주의할 점은 환경 및 교토의정서 관련한 우리기업의 대응은 중소기업일 수록 대처가 미비하다는 점임
- 현재 추진되고 있는 환경장벽에 대응하는 무공해 기준에 각종 중소기업등이 기술적으로 충족을 시키지 못할 때에는 거래선은 무공해 기준을 충족시키는 해외기업으로 이전이 불가피해 질 것이며, 이는 결국 핵심 장비 및 재료 등등의 대외 예속(예 : 대일 무역 적자의 고질적인 원인인 종속성)등을 더욱 가속시킬 가능성이 높다는 점에서 적극적인 관심이 필요로 함

○ 그림에 불구하고 중소기업의 인식 및 대처수준에는 부족한 점이 많음

<그림8 대기업/중소기업 기후변화협약 관련 대비 여부>

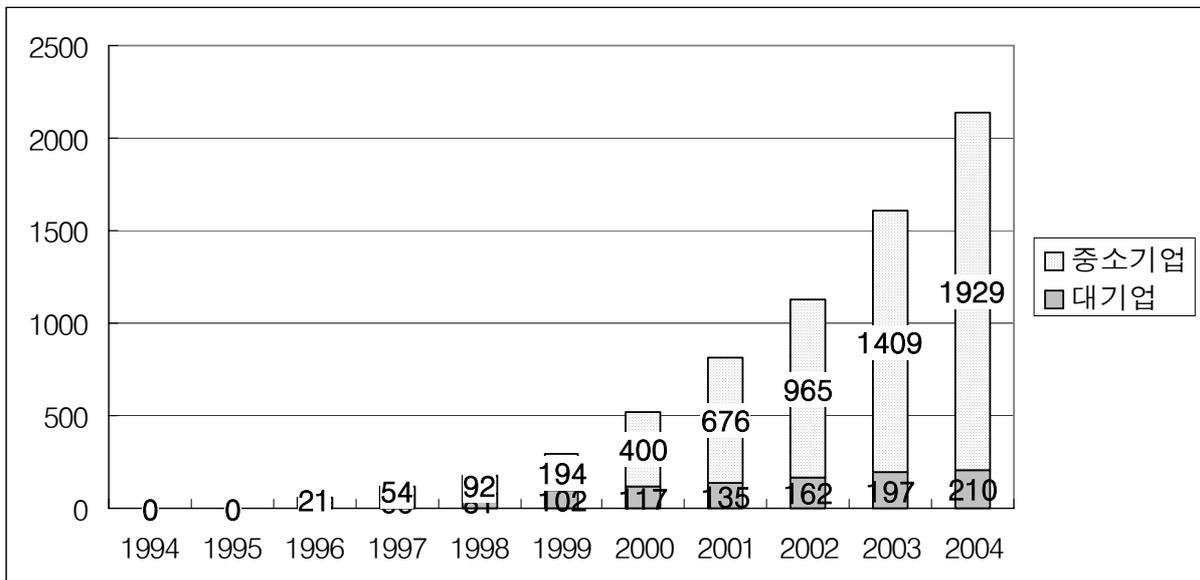


\*출처 : 대한상공회의소 '04년 11월 발표 '기후변화협약 대응 산업계 애로 및 정책과제' 중

○ <그림8>에 따르면 대기업에서는 50%정도가 기후변화 협약과 관련하여 나름의 대비를 하고 있다고 밝히고 있는 반면에, 중소기업은 65% 남짓이 대비를 하고 있지 못하다는 응답을 하고 있음

○ 한 편, 이와는 별개로 환경에 관련된 국제규격인 ISO14000 인증을 취득한 기업의 숫자는 기하급수적인 증가세를 보이고 있음  
 - 이는 무역장벽등에 의해 필수적으로 취득하게 되는 경우가 많은 것으로 보임

<그림9 2004년 ISO 14000/ 9000 시리즈 인증 수치 비교 >



\*출처 : 한국인정원(KAB) 웹사이트 통계 / 주 : 04년도는 9월까지 수치임

- <그림9>를 참고하면 현재까지 중소기업을 중심으로 ISO14000 가입 움직임이 뚜렷하게 증가하고 있는 추세임

**<표11 2004년 ISO 14000/ 9000 시리즈 인증 수치 비교 >**

(단위:%)

인증 종류	인증 기업수(중소기업/대기업)	중소기업/대기업 비율
ISO 14000(환경인증)	2139 (1929/210)	9:1
ISO 9000(품질인증)	11828 (11509/319)	36:1

\*출처 : 한국인정원(KAB) 웹사이트 통계 / 주 : 04년도는 9월까지 수치임

- 그러나 <표11>에서 보듯, ISO 14000은 ISO 9000(품질에 관한 국제 규격)시리즈에 비해서 인증기업수는 채 20%에 지나지 않고, 인증된 중소기업의 대기업에 대한 비율을 보더라도 중소기업의 참여가 많이 부족하다는 것을 알 수 있음<sup>24)</sup>
- 협력업체 관리 능력이 떨어지는 완제품 업체의 경우에는 EU의 RoHS 장벽을 넘기 어렵게 되는 경우에는 조건을 충족시키는 친환경부품 양산체제를 갖춘 삼성, LG 등의 하청협력업체 쪽으로 수주구매선을 바꾸게 될 가능성도 큼
  - 환경 및 무공해 제품에 대한 투자는 중소기업에게는 단순한 비용의 문제가 아니라 생존의 문제가 될 가능성이 높음<sup>25)</sup>
- 한 편, 우리나라의 환경기술 수준은 선진국에 비해서 상대적으로 낮은 수준인 것으로 나타남<sup>26)</sup>

**<표12 선진국 대비 한국 환경부문 기술 수준 >**

분야	선진국 대비 기술수준
사후처리기술 (대기/수질/폐기물)	70~80%
사전오염 예방기술 (저오염 공정, 재활용기술)	30~40%
지구온난화 대응기술 (CFC 대체, CO <sub>2</sub> 발생감축)	30%

\* 출처 : 2004년 환경부 국회질의답변

24) 참고: 국내 기업 전체- 286만 개, 1150만 명 종사/ 중소기업- 285만 개(99.6%), 968만 명(84.2%) 종사 중 (2003)  
 25) 미국 GM, 포드 등은 부품납품업체에 ISO14000 인증을 의무화 예정, OEM시장 장벽될 듯 -KOTRA 미주본부 보고  
 26) 이를 개선하기 위하여 환경부는 01년부터 2010년까지 차세대 핵심환경기술개발사업에 1조원을 투자, 세계 5위권의 환경기술 선진국 진입을 목표로 하고 있음, 04년에는 Eco-STAR프로젝트로 무/저공해자동차, 수처리 선진화 등을 우선적으로 선정, 추진하면서 확대할 예정에 있음

## ISO 14000의 배경 및 의의

1991년 4월 UNCED, 국제표준화기구(ISO)에 환경국제표준화 검토 의뢰

1993년 1월 ISO 내의 국제전자기술위원회는 표준화작업 착수

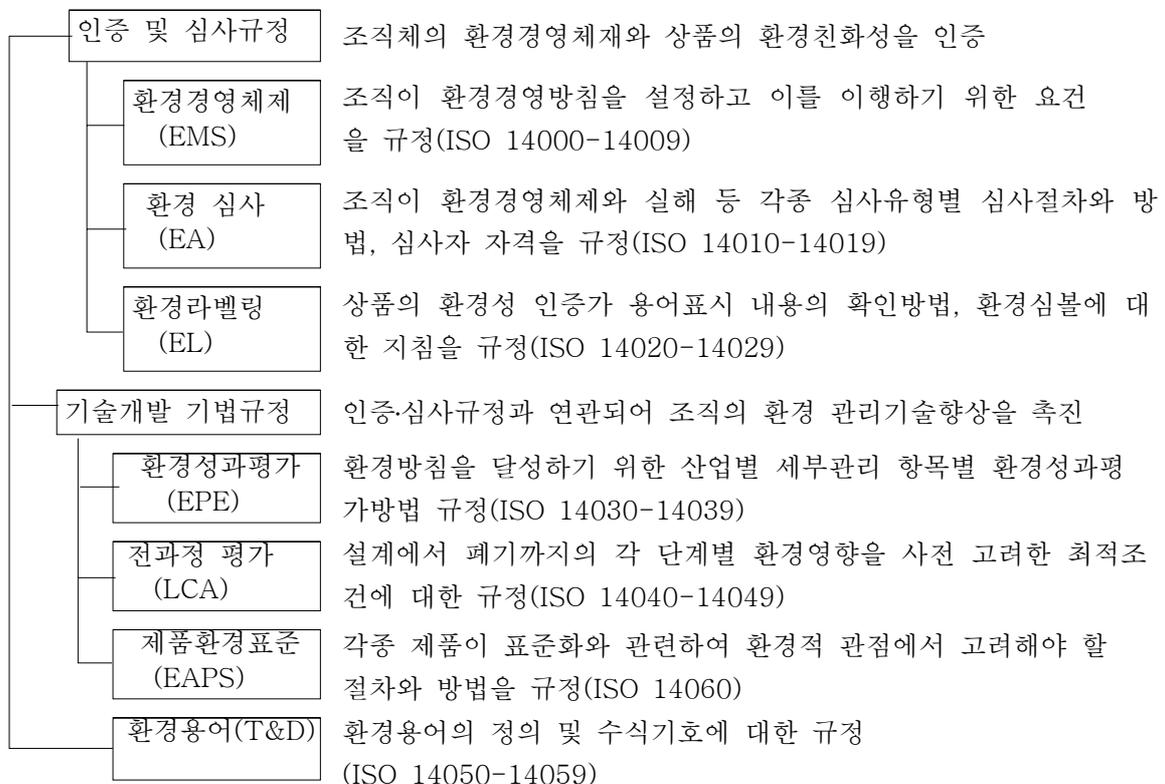
1993년 6월 총회에서 국제환경표준을 ISO 14000 시리즈로 명명

ISO 14000 시리즈는 각 국별로 이루어지고 있는 환경관련 규정들을 통일하여 기업의 경영체제, 생산공정, 유통 등의 기업활동과 제품 또는 서비스가 환경보전에 기여하고 있음을 인증 해 줌으로써 지구환경보호에 기여하고자 하는 국제환경표준임

특징으로는 오염원 배출후의 사후 처리에 중점을 둔 기존의 환경보호수단과는 달리 설계 및 원료의 선택부터 제품의 폐기에 이르기까지 전과정에 걸쳐 기업의 자발적인 참여를 유도하는 환경표준이며, 사전적·예방적이라는 접근방식 때문에 보다 적극적이고 효과적인 환경보호수단임

ISO 14000 시리즈가 우리나라 중소기업에 미칠 영향은 기업의 이미지향상, 환경관리능력 제고 등의 장점도 지적되고 있지만, ISO 14000 시리즈의 인증이 원가상승을 야기 시킴으로써 중소기업의 가격경쟁력을 상실시킬 가능성이나 실질적으로 무역장벽으로서의 역할을 할 가능성도 배제할 수는 없음

### <그림10 ISO 14000 시리즈의 체계>



- 한 편, 우리 정부의 대응은 아직까지 불충분하다는 의견도 있음<sup>27)</sup>
  - 대한상의의 '04년 보고에 의하면, 에너지 다소비기업 200개사 중 정부가 추진중인 <기후변화협약 대응 제2차 종합대책('02~'04)>에 대해 잘 알고 있는 업체는 13.6%, 조금 알고 있는 업체는 45.1% 수준이었으며, 알고 있는 기업 중 정부 대책이 계획수립단계부터 의견수렴과 現경제상황 반영이 부족하다는 의견이 64%, 향후 국가 전체에 미칠 영향을 고려할 때 너무 안이하게 대처한다는 의견이 20.4%임

<표13 시민단체의 정부 기후변화 대응에 대한 평가>

정부의 기후변화 대응 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 협상대책 위주의 기후변화 대응 (감축, 적응 분야 상대적 소홀)</li> <li>○ 종합대책의 목표 부재와 나열실 세부과제</li> <li>○ 작동하지 않는 기후변화협약 대응 체계</li> <li>○ 조정과 통합기능의 부재, 부처간 협력 부족</li> </ul>
정부의 기후변화 대응 개선 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기후변화에대한 책임과 의무를 강력히 인식</li> <li>○ 에너지전환과 재생가능한 에너지 비중 확대</li> <li>○ 제2차 공약기간중 의무부담 참여</li> <li>○ 시행을 위한 종합대책 수립 및 위원회의 적극적 활용</li> </ul>
시민단체의 대응 활동	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시민의 인식제고 : 기후캠페인, 유엔기후회의의 중계, 시민강좌 등</li> <li>○ 정부정책 감시 및 제언 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 협상대책 수립 및 에너지정책관련 대안 제시</li> </ul> </li> <li>○ 온실가스 감축 시민 실천 촉진 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹색교통, 에너지절약100만가구 운동 등</li> </ul> </li> <li>○ 국제 연대 강화 : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제 공동 캠페인 동시전개 등</li> </ul> </li> </ul>

\* 출처 : 04년 11월 기후변화협약 대응 세미나 내용 중

- 지금까지 한국사회는 일본등 선진국에 비해 환경을 단지 '비용'적인 측면에서만 접근, 인식하고 있는 경향이 큼. 새만금간척사업, 천성산 고속철도 공사 중단 등, '환경'과 '경제' 논리가 양립하는 대립구도로 파악하고 있음
  - 선진국의 경우에는 철저히 '경제'의 입장에서 '환경'을 접근하고 있음 (그럼에도 불구하고 역으로 환경을 지키기 위한 노력에 철저함)
- 한국은 현재 정부 및 업계에서 환경이슈에 대해 대처를 하고 있으나, 정확한 목표설정 및 인식 대처는 선진국에 비해 미흡

27) 04년 11월 개최된 기후변화협약 대응 세미나에서 에너지대안센터의 이상훈사무국장은 정부의 기후변화협약 대응정책이 협상대책 위주이며 상대적으로 감축대책이나 적응대책에 소홀했으며, 앞으로 에너지 정책은 공급안정성 확보위주에서 수요관리위주로 전환하는 한 편, 온실가스 배출이 없는 신재생에너지 비중 확대가 필요하다고 지적함

## 4. 환경이슈 관련 한국의 민/관 대응책

### □ 기업의 적극적인 환경관련 대응

- 기존의 환경 관련 대응은 현재까지 경제적인 부문에서의 경영 등의 성장을 저해하지 않게 하기 위한 <지키는>, <수동적인> 환경 대응이 주가 되었음
  - 해외 기업의 무공해 부품 납부 요청 -> 저비용, 무공해 납품을 위한 고민, 뒤늦은 대처 등
- 일례로 소니와 같은 글로벌 기업 역시, 환경에 대한 뒤늦은 조치로 인해 막대한 손해를 본 사례가 있음

#### 소니 PlayStation의 사례

- 2001년 12월 소니는 네덜란드에 PlayStation 130만대, 부품 80만대에 대한 수출을 체결
- 그러나, 이 물량은 암스테르담에서 세관검사를 통과하지 못함
  - 구성품의 부분품인 게임패드와 본체를 연결하는 케이블에서 카드뉴스 미 허용치를 초과하여 검출된 것이 원인
- 이 사건으로 인해 수출 물량을 처분하는데에 1억 6000만불의 비용이 소모된 한편, 소니의 국제적인 브랜드 이미지에도 타격을 받음
- 소니는 이 사건을 계기로 부품협력업체와의 관계를 환경 중심으로 재편하게 됨
  - 자체제정한 환경기술표준(SS-00359)를 충족, 환경관리시스템의 도입, 환경보증서를 제출 등의 3가지 강화된 조건을 이행하지 않으면 부품 협력업체에서 제외되게 됨

- 에너지 / 환경부문에 대해서는 이제 획기적인 인식전환이 절실함
- <지키는>, <수동적인> 환경관련 대응에서 / <개척하는>, <능동적인> 환경관련 대응으로 변화해 나가는 것이 필요함

### EU의 무역 환경기준이 국내 산업에 미치는 영향

- 가전분야 : 한국의 대 EU 가전 수출은 연간 18억~19억 달러 규모로, 총 가전 수출의 19%를 점하고 있으며, EU지침이 적용대상이 되는 가전제품의 수출이 대 EU 전기 전자제품 수출의 70%(2001년 기준)을 차지하는 등, 적절한 대비가 없을 시에는 수출에 큰 부담될 듯 예상
- 자동차산업 : 대 EU 주력 수출품목으로서 중소기업이 생산하는 부품산업이 기준을 맞추기 위한 추가적인 비용부담이 증가할 듯, 하지만, 충족시키지 못할 경우 EU시장에서 경쟁력을 상실하게 되므로 적극적 대비책 강구가 필요
- 화학산업 : 화학물질 관리정책의 규제법령, 신규화학물질 등록제도 시행 등으로 인해 추가적인 비용이 들 것으로 예상
- 포장산업 : EU규격에 맞는 포장재 사용, 제조업자의 수거 및 재활용 시스템 구축이 필수가 되게 됨에 따라 역외국가들의 비용부담 증가할 듯
- 에코라벨 : 민간의 자발적 참여방식이며 외국기업 제한이 없지만, 미부착제품에 수입이 기피된다면 실질적인 무역장벽이 될 가능성 상존
- 한 편, EU지역의 경우 CE 마크<sup>28)</sup>의 환경기준이 강화됨에 따라 한국산 제품의 무역장벽이 높아질 수 있는 여부도 상존함
  - CE마크 자체는 환경무역장벽으로 볼 수 없으나, TBT(Technical Barriers to Trade) 즉, 기술적 무역장벽으로 작용하는 경우에 CE마크 자체의 환경기준이 높아짐은 자연스럽게 비관세적 무역장벽의 역할을 수행하게 됨

\*출처 : KOTRA 구주본부 홈페이지 등

28) CE 마크 : Conformance Europeenne, EU 공동의 강제 규격 인증제, 완구류, 가스기기, 기계류, 전자파 관련제품, 의료기기, 건축장비 등 21개 품목군에 설정됨, 참고로 CE마크 부착이 의무화됨에 따라 한국의 대 EU 수출액은 95년 163억불-> 96년 153억불로 6% 감소했던 전례가 있음

- 현재 대기업과 몇몇 중소기업 등은 <능동적으로> 시장상황을 판단, <개척하는> 자세로 새로운 그린라운드를 준비하고 있음
- 삼성전자의 경우 05년 1월 <신환경경영>을 선언하는 한편, 229개 협력업체와 에코파트너를 맺고, 작년 GREEN HDD를 세계 최초로 내놓는 등 환경을 경영에 있어 우선적인 고려사항으로 꼽고 있음

### 삼성전자 GREEN HDD

- 삼성전자는 04년 8월부터 EU가 06년도 7월부터 적용하는 RoHS<sup>29)</sup>를 만족시키는 친환경 HDD<sup>30)</sup>를 세계 최초로 생산, 공급하고 있음
  - 이는 HDD 전문 업체인 맥스터가 05년 1/4 분기부터, 웨스턴디지털 및 씨게이트 등도 05년도에 출시할 예정에 있는 것에 비하면 한 발 앞선 적극적인 친환경 경영의 일환으로 볼 수 있음
- HDD 생산 과정에서 기존보다 제조비용이 20% 상승하지만, 대규모 생산, 납품 기업과의 공동비용 부담 등의 방식을 통해 가격 인상 없이 제품을 공급 중임
  - 04년도 11월까지 20GB 6만대, 40GB 2만대 등 총 8만대 생산중
- 각종 IT 부품에 장비되는 HDD는 수요 시장이 다대하며, 그 중 유럽 시장으로 투입되는 부분 및, 다국적기업등에 대해 친환경 HDD의 수요는 엄청난 규모로서, 삼성은 HDD시장의 후발주자에서 새로운 환경이슈 하에서는 선발주자로 도약할 수 있는 계기가 될 것으로 기대
  - 상기 HDD는 경쟁사의 제품에 비교하여 약 10% 프리미엄을 받고 판매하고 있다고 함

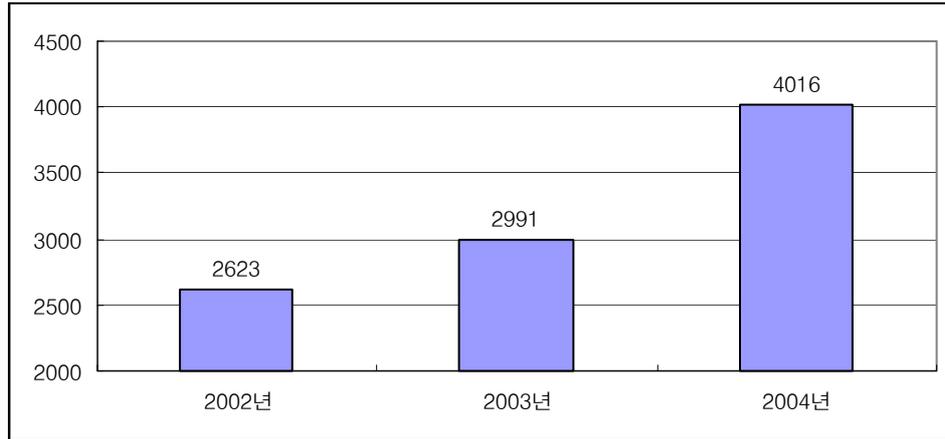
- 이같은 글로벌환경경영체제를 통해 삼성전자는 EU시장 및 글로벌 경쟁에서 환경을 위기가 아닌 기회로서 이용하기 위해 노력하고 있는 것으로 보임

29) RoHS : Restricting the use of Hazardous Substances, 특정 유해물질 사용제한 규약, 전기기기 제품에 납·수은·카드뮴·6가크롬(Cr6+) 등 중금속과 PBB(Polybromide biphenyl)·PBDE(Poly Brominated Diphenyl Ether) 사용을 금하는 규약임

30) HDD : Hard Disk Drive, 컴퓨터의 보조기억장치의 종류로서, 대용량의 자료를 저장하기 위한 필수장치

- 금호타이어의 경우 02년 11월 스웨덴 환경라벨인증기관(SIS)가 수여하는 환경마크(Type I, Nordic Ecolabel, 'Green Swan')를 마크 제정 이후 최초로 획득, 이를 SIS 측이 타이어관련 국제회의에서 공개하자 유럽내 각종 언론에 대대적으로 보도,
  - 이후 금호타이어는 유럽시장에서의 신뢰도 향상으로 고부가가치 제품군인 UHP 타이어의 판매 매출이 크게 성장한 바 있음

<그림11 금호 UHP(고급형) 타이어의 매출 증가량 >



\*출처 : 금호타이어 제공

- LG정유의 경우에는 자회사 '세티'를 설립, 분산발전용, 노트북등에 쓰이는 보조용 소형 연료전지, 그리고 가정 발전용 연료전지등을 개발하고 있으며, '04년 5월 1kW급 가정용 고분자 연료전지시스템을 개발하는 한편, 3kW,5kW급에도 산업자원부 과제의 주관기업으로서 참여 중임
  - 동 사는 지난 10년간 400억원을 투자한 한편, '04년 부터는 매년 100억원을 추가로 투자할 것으로 계획중임
  - 동 사는 정부가 추진중인 2010년 가정용 연료전지 1만호 보급사업 계획과 공공기관 대체에너지 이용 의무화 법안 등에 따른 신시장 개척을 위해 총력을 다하는 중임
- 기업은 종합적인 차원에서 기후변화협약을 정확히 알고, 적극적인 자세로 대처할 때에 환경이란 위기는 새로운 기회로 변할 수 있음을 주지해야 할 때임<sup>31)</sup>

31) 다음 페이지 <표14> 기후변화가 기업에 미치는 영향 및 대응전략 참조

<표14 기후변화가 기업에 미치는 영향 및 대응전략 >

구분	내용
기후변화 협약이 기업 활동에 미치는 영향	○ 이산화탄소등 온실가스를 배출하는 사업장 및 건물에 대한 규제가 점점 강화
	○ 기업별, 또는 사업장별 온실가스 배출통계 작성과 보고가 일반화 될 것임
	○ 온실가스 배출과 관련하여 선진국들이 수입품에 대한 에너지 효율기준을 강화하는 등 새로운 비관세 무역장벽이 생겨날 것임
	○ 배출권 거래제 등 기업이 참여할 수 있는 새로운 에너지 기술시장이 열릴 것임
기후변화 협약에 대한 기업의 대응 전략	○ 에너지 절약과 효율향상을 위한 노후설비 교체 및 고효율 설비도입, 폐기물 활용
	○ 환경경영의 실천, 온실가스와 오염물질 관리의 소극적 자세에서 경제적 수익성과 환경적 지속가능성을 고려하는 능동적인 경영활동의 전개
	○ 온실가스 배출통계를 체계적으로 관리 (적절성,완전성,일관성,투명성을 충족해야 함)
	○ 배출권 거래제 등 교토메커니즘의 활용에 대비하기 위한 준비및 학습과 참여
	○ 산업계 공동의 대응방안의 수립 (현재의 에너지다소비산업의 대응 외 폭넓은 참여)

\*출처 : 산업자원부 자원정책실 김정관 자원정책과장 , 2003년도 그린삼성 기고 내용 중

## □ 환경펀드등 신금융자금조달

- 환경에 대한 또 다른 대응의 방법으로는 환경펀드가 있음
  - 현재는 미미한 수준이긴 하지만, 2001년 삼성증권 등에서 최초로 환경친화기업에만 투자를 하는 ‘에코펀드’를 도입했으며, 2003년 12월에는 제일투자증권이 SRI-MMF(사회책임투자 머니마켓펀드) 등을 도입하고 있음
- 아직은 환경펀드에 대한 인식이나 정착이 부진한 편이지만, 향후 새로운 경제환경으로 나아갈 가능성 존재함

### 환경펀드

- 네덜란드 은행에서 1995년 판매한 것이 시초로, 특징은 친환경적인 프로젝트를 진행하는 기업에만 투자하게 된다는 점
  - 1995년 판매 이후 2004년 6월까지 59억5천6백만 유로 판매
- 정부의 비과세 혜택, 선진사회 의식, 환경친화 기업의 경쟁력 제고 등의 좋은 효과를 기대할 수 있음
- 또한 Calpus(캘리포니아 공무원연금)과 같은 펀드는 중요한 투자 기준으로 환경경영을 꼽는 등, 간접적인 방법으로 환경에 대한 부분은 펀드 운용에 있어서 새롭게 중요한 요소로 대두할 가능성 존재
- 이러한 환경펀드는 이익률만을 따지는 무차별적인 성격을 지닌 기존 펀드<sup>32)</sup>의 성격을 극복하는 SRI(사회책임투자) 펀드의 일종으로 볼 수 있으며, 향후 정부의 각종 기금을 운용하는 데에 있어서도 하나의 잣대가 될 것으로 보임

- EU의 경우 환경펀드는 수익률 또한 높으며, 민간자본을 이용하여 환경문제 해결을 위한 훌륭한 자금조달을 수행하는 간접적 방법이 될 수 있음

32) 토머스 프리드먼의 ‘렉서스와 올리브나무’에 따르면, 세계를 좌우하는 것은 감정이 없으며, 합리적이고 글로벌한 스탠다드에서 움직이는 다국적인 펀드들에 의해서 진행되고 있다고 봄

## □ 청정개발체제(CDM)사업의 투자유치

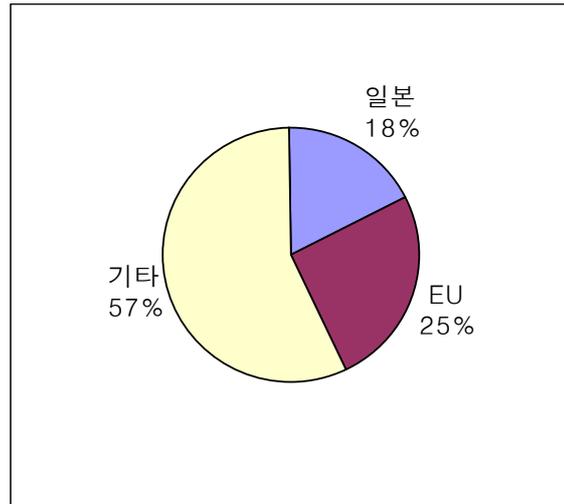
- 또한 한국 입장에서는 금번 교토의정서에 의해 활성화가 예상되는 청정개발체제(CDM)<sup>33)</sup> 사업의 투자유치 부문에 대해서도 새로운 기회가 열려 있음
- 이미 환경부와 환경관리공단 등은 04년 11월 CDM 사업에 대한 외국 기업과 지자체 등 간의 투자 설명회를 개최한 바 있음<sup>34)</sup>
- 한국은 이미 '04년 6월 청정개발심의지침을 발표하고 정부간 위원회 형식의 DNA(국가승인기구)를 설치하였음
- 한 편, 전세계적으로 교토의정서 작성 이후 22개 사업에 대해 인증이 나와 있으며 그 중 최초의 사업이 일본의 한국에 대한 CDM 사업임
  - 울산화학이 日스미모토화학의 투자를 받아 '04.7.1 환경부및 산자부 등으로부터 에어컨냉매생산시 부산물로 방출되는 온실가스인 HFC를 소각, 분해하는 사업을 CDM으로 승인받음(연간 CO<sub>2</sub> 140만톤 감축)
  - 그 외에도 세계적으로 84개의 사업이 CDM 인증을 위해 진행중이며, 05년 2월 16일 교토의정서가 발효될 예정에 따라 본격적으로 증가할 것으로 예상
- 한국 입장에서는 추후 교토의정서상 CO<sub>2</sub> 의무감축국가로 지정될 가능성에 대비하여, 지금은 CDM 사업의 유치국입장이지만, 시스템을 정비하는 한 편, CDM 개발역량을 길러 향후 개도국에서의 CDM 개발을 통한 배출권 확보로 나아가야 하는 과제가 있음

33) CDM : Clean Development Mechanism, 청정개발체제, 교토 메카니즘의 하나로서 선진국(일본, EU 등)이 개도국(한국, 인도, 멕시코 등)에 온실가스 감축을 위한 시설을 투자하고 적절한 감축효과를 확인받아서 그 감축량을 자국의 모회사의 배출권으로 인정받을 수 있는 시스템, LGERI(LG경제연구소)가 05년 발표한 '교토의정서와 청정개발체제의 구축' 기획보고에 따르면, '현재 우리에게 현실적으로 바로 적용할 수 있는 제도'로서 주목해야만 하는 교토 메커니즘은 바로 CDM임

34) 영국 Climate Change Project Office, 일본 Natsource Japan, Mitsubishi Securities 등과 지자체 매립장 등 대상

< 그림12 '04년 대한국 직접투자분포 >

- 현재 한국의 투자유치국 중 상당한 비율을 차지하고 있는 것이 바로 CDM 사업과 직접적으로 연관이 되어 있는 일본 및 EU 제국으로 볼 수 있으며, 연간 투자액은 큰 폭으로 증가하고 있음
- 04년도 기준으로 일본과 EU가 투자액의 전체 42%를 차지하고 있음



< 표15 04년도~95년도 대한국 직접투자국, 투자액 비교 > (단위 천불)

국가	2004 <- 1995 (증가율)		
	건수	금액	
일본	552 <- 289 (+ 91%)	2258008 <- 424484 (+ 431%)	
EU	독일	95 <- 39 (+ 143%)	483560 <- 44644 (+ 983%)
	영국	62 <- 23 (+ 169%)	642116 <- 86725 (+ 640%)
	프랑스	54 <- 19 (+ 184%)	179788 <- 35192 (+ 410%)
	기타 EU국가	276 <- 104 (+ 165%)	1895916 <- 308603 (+ 514%)
그 외 국가	2063 <- 431 (+ 378%)	7320230 <- 1047971 (+ 598%)	
합계	3102 <- 905 (+ 243%)	12779618 <- 1947619 (+ 556%)	

\*출처 : Invest Korea 통계, 5000불 이상 투자액 신고 기준 작성

- 그러나 <표15> 에서 보듯 일본 및 EU 주요국의 투자는 건수 및 금액 기준으로 큰 폭의 증가를 보였지만, 기타 국가에 비교했을 때에 증가율이 높지 않음을 알 수 있음
- CDM 유치를 바탕으로 새로운 투자유치 공략 대상지역으로 대두됨
- 이상에서 보듯, 배출권 시장 및 청정개발체제 도입을 할 수 있는 시장이라는 측면에서 앞으로 큰 가능성을 내포하고 있는 것으로 보임
- 한국의 온실가스 감축이 가능한 잠재량을 시급히 분석, 투자유치를 위한 유용한 무기로 삼아야 할 때임<sup>35)</sup>

35) 에너지관리공단은 05년도까지 기술조사수행, 이후 조사결과를 보완 관리하는 에너지기술 DB를 작성할 예정임

<표16 세계 CDM사업 인증 현황>

승인번호	분야	방법론 제목	투자국(기관)	유치국	사업내용
AM0001	할로제탄소 와 육불화황	Incineration of HFC 23 Waste Streams	일본	한국	부산물로 발생하는 HFC23 소각처리
AM0002	폐기물	Greenhouse Gas Emission Reductions through Landfill Gas Capture and Flaring where the Baseline is established by a Public Concession Contract	벨기에	브라질	매립지 메탄포집을 향상
AM0003	폐기물	Simplified financial analysis for landfill gas capture projects	World Bank의 네델란드 청정개발기금	브라질	매립지 메탄포집을 향상 및 발전
AM0004	에너지	Grid-connected biomass power generation that avoids uncontrolled burning of biomass	영국	태국	바이오매스 발전
AM0005	에너지	Small grid-connected zero-emissions renewable electricity generation	PCF	멕시코	신재생에너 지
AM0006	폐기물	GHG emission reductions from manure management systems	캐나다	칠레	가축분뇨 처리
AM0007	에너지 제조산업	Analysis of the least-cost fuel option for seasonally-operating	PCF	인도	바이오매스 발전
AM0008	제조산업	Industrial fuel switching from coal and petroleum fuels to natural gas without extension of capacity and lifetime of the facility	일본	칠레	화석연료에서 천연가스로의 연료전환
AM0009	탈루성배출	Recovery and utilization of gas from oil wells that would otherwise be flared	일본	베트남	유전 부생가스 회수
AM0010	에너지 및 폐기물	Landfill gas capture and electricity generation projects where landfill gas capture is not mandated by law	PCF	남아프 리카	매립가스 포집과 발전

승인번호	분야	방법론 제목	투자국(기관)	유치국	사업내용
AM0011	폐기물	Landfill gas recovery with electricity generation and no capture or destruction of methane in the baseline scenerio	프랑스	브라질	매립가스 발전
AM0012	폐기물	Biomethanation of municipal solid waste in India, using compliance with MSW rules	PCF	인도	유기성폐기물 분해시 발생하는 biogas로 발전
AM0013	폐기물	Forced methane extraction from organic waste-water treatment plants for grid - connected electricity supply	Bumibiopower	말레이시아	폐수처리과정에서 메탄회수
AM0014	에너지 및 제조산업	Natural gas - based package cogeneration	Electric Power development	칠레	천연가스로 발전
AM0015	에너지	Bagasse - based cogeneration connected to an electricity grid	-	브라질	bagasse (사탕수수각지) 폐열을 이용한 전력 대체
AM0016	폐기물 및 농업	Greenhouse gas mitigation from improved animal waste management systems in confined animal feeding operations	캐나다	브라질	분뇨처리
ACM0001	폐기물	Consolidated methodology for landfill gas project activities			매립가스 포집과 발전
ACM0002	에너지	Consolidated methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources			재생원(renewable sources)을 이용한 발전

※ 기 인증된 22개 CDM 사업중 18개만 공개됨

\* 출처 : 환경부 2004년 CDM사업 투자설명회 개최계획 자료

○ <표16>에서 보듯, 18개 CDM 사업 중에 9개 CDM 사업이 폐기물, 즉 매립장 사업임을 알 수 있음(현재 활발히 진행중임을 반증)

- CDM 사업은 현재 한국이 개발도상국으로 지정이 되어 있는 상태에서 교토 메커니즘을 이용하여 달성할 수 있는 적절한 대응형태의 하나로 보아짐
- 특히 매립장 CDM 사업의 경우 국내 매립시설의 선진화와 함께 좋은 투자유치 효과가 기대된다고 할 수 있음

< 표17 매립장 CDM의 참여기관 별 역할 및 기대효과 >

기 관	역 할	기대효과
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CDM 국가 승인 지원</li> <li>○ 폐기물 분야 CDM 사업 유치지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CDM 시행을 위한 국내 기반구축</li> <li>○ 국가 온실가스 배출량 감축</li> <li>○ 향후 CDM사업의 대개도국 진출</li> </ul>
환경 관리 공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CDM 사업 컨설팅</li> <li>○ 투자자 모집을 위한 홍보</li> <li>○ 관계자 회의 개최 및 사업설명회 개최</li> <li>○ 사업 타당성 조사·검토</li> <li>○ 사업제안서 제출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CDM 사업 전문 컨설팅 역량 구축</li> </ul>
지자체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 매립장 CDM 사업 유치</li> <li>○ CDM 사업유치를 위한 부지제공</li> <li>○ 적정량의 폐기물 지속공급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최소비용으로 사업유치</li> <li>○ 시설 설치·운영에 따른 수익금 획득</li> <li>○ 악취 및 오염물질 배출감소로 민원해소</li> <li>○ 토양지하수 오염감축 등 지역환경보전</li> <li>○ 매립지의 조기안정화를 통한 토지 이용 효율 극대화</li> <li>○ CDM 사업유치를 통한 환경선진 지자체로서의 이미지 개선 및 홍보효과</li> </ul>
운영/관 리업체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업유치에 필요한 매립장 정보제공</li> <li>○ 사업유치 후 운영/관리방안 마련</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 환경선진국의 매립장 운영/관리방안 노하우 습득</li> <li>○ 악취 및 오염물질 배출감소 등 효과적 관리</li> </ul>
사업 투자자	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 사업제안서 작성</li> <li>○ 사업타당성 검토 및 투자</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자국에서보다 저비용으로 온실가스 배출량 감축</li> <li>○ 자국의 온실가스 배출감축실적으로 인증량 획득</li> </ul>

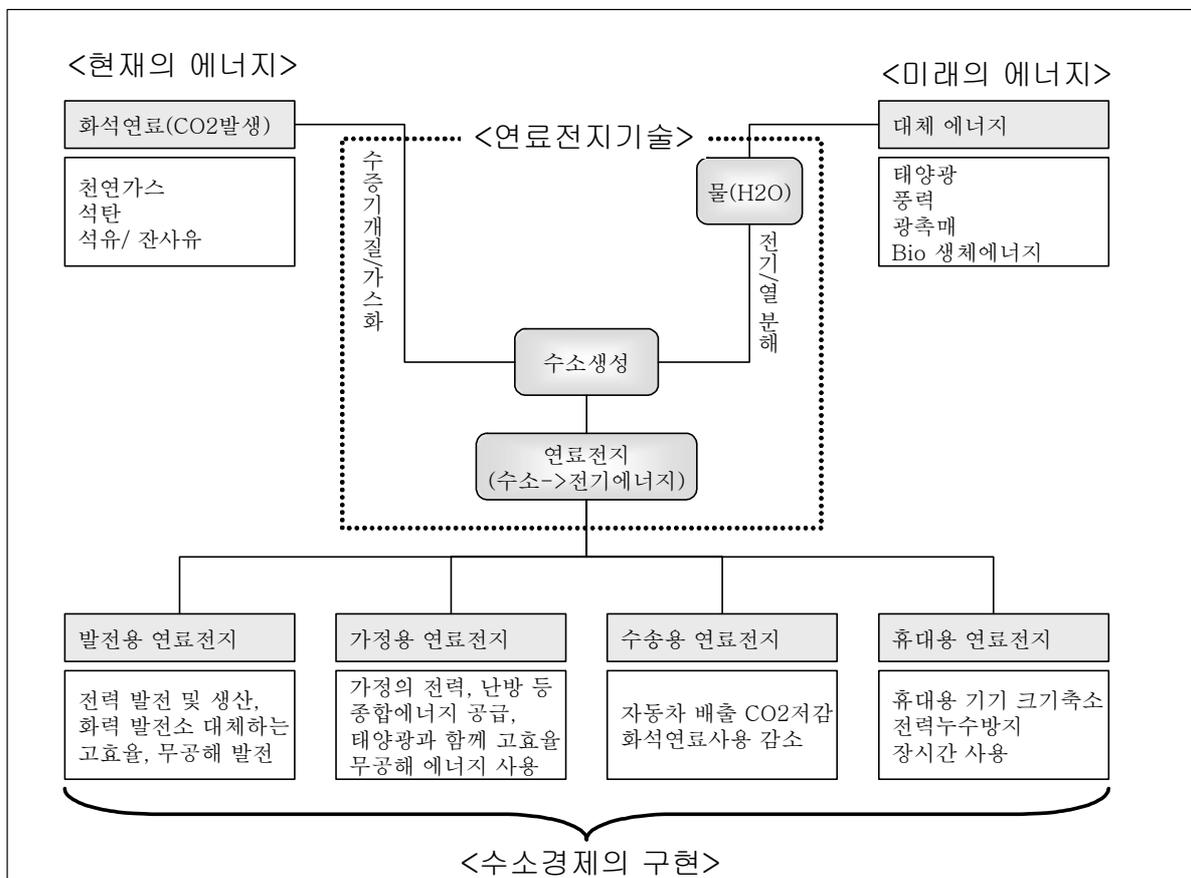
\* 출처 : 환경부 2004년 CDM사업 투자설명회 개최계획 자료

- CDM 사업은 유치국으로서도 장점을 가지고 있으며, 향후 한국의 경제 및 위상 발전에 따라 정부 및 글로벌 기업 차원에서 필수적으로 개발역량을 갖추어야만 할 부분으로 보아짐
- CDM 유치 및 개발 사업은 현재 이미 조기 감축실적(의무기간인 08년 이전에 발생시킨 량도 인정)으로 우리 정부에서 인정해 주기 위한 제반사항을 마련중이며, 개발에 3~5년 이상이 걸리는 것을 감안한다면, 지금부터라도 적절한 대응에 나서야 할 것으로 보임

## □ 연료전지 통한 수소경제 대비

- 한 편, 새롭게 열리는 연료전지 시장에 대해서도 국내에서 활발히 진행되고 있음
  - 그러나 일본 가정용연료전지의 상용화에서 보듯 더욱 세계적인 경쟁이 치열해 지고 있다고 보임
- 연료전지는 새롭게 다가올 수소경제의 핵심임
  - 수소경제 : 저 CO<sub>2</sub>, 고 에너지 효율, 환경및 공해배출문제의 해결, 기존의 에너지 생산 및 소비행태 자체를 변화시켜서 환경에 부담을 주지 않고 지속가능한 발전을 가져오는 미래형 경제 체제
  - 연료전지 : 화학에너지를 전기에너지로 바꾸는 것으로서, 기존 화력발전이 여러단계를 거치며 에너지 효율이 낮음<sup>36)</sup>에 비해 화학에너지를 바로 바로 전기에너지로 발생, 전기와 열, 물을 발생시키는 에너지 변환 기관, 에너지 효율이 기존 화력발전 등에 비해 월등히 높음

< 그림13 수소경제와 연료전지기술 >



36) 기존 화력 발전 : 화석연료를 열에너지로 변환(CO<sub>2</sub> 배출)-> 열에너지를 기계에너지로 변환(터빈)->기계에너지를 전기에너지로 전환(발전기모터) 등의 여러 과정을 거침, CO<sub>2</sub> 배출 및 에너지 효율이 낮음

- 산업자원부는 수소 경제시대를 2040년에 도래할 것을 목표로 하고 있으며, 이를 위해 각 분야별 연료전지 보급 목표를 세우고 추진중임<sup>37)</sup>

< 표18 산업자원부 연료전지 보급목표 >

구분	1단계('03~'05) 기술개발/ 신뢰성 확보	2단계('06~'08) 실증 적용	3단계('09~'12) 시장진입 및 확대
수소 스테이션	1	10	50
분산 전원	누적 300기 (250~1,000kW)		
건물용 (상업용)	누적 2,000기 (10~50kW)		
가정용	누적 10,000기 (3kW 이하)		
수송용	승용차 10 버스 -	승용차 1,000 버스 100	승용차 10000 버스 5,000

\*출처 : 2004년도 KIST 수소,연료전지 사업단 발표자료

< 표19 연료전지 관련 업계 개발 현황 >

국내 업체	사업구상 / 개발 내용
CETI	2kW급 주택용 고분자 연료전지 시스템 개발(KIER 합동)
LG-칼텍스	30kW급 고분자 연료전지 스택 개발(잠수정용)(KIER 합동)
LG 화학	고분자 전해질 연료전지용 전극접합체 및 메탄올연료전지 개발
LG 전자	메탄올 연료전지 개발
LG 산전	전력변환기 개발
삼성종합기술원	IT용 메탄올 연료전지 개발
삼성 SDI	가정용, IT용 고분자 연료전지 시스템 개발시작(KIER 합동)
두산전자	고분자 연료전지용 초소형 개질기 개발 시작(KIER 합동)
SKC	IT용 메탄올 연료전지 개발
현대자동차	고분자 연료전지 자동차 개발(KIST 합동)
한국타이어	고분자 연료전지용 분리판 개발(KIER 합동)
Fuel Cell Power	고분자 연료전지용 요소 개발
POSCO	용융탄산염 연료전지 개발 (분산형 발전설비용)
두산중공업	용융탄산염 연료전지 개발 (분산형 발전설비용)
Twin Energy	용융탄산염 연료전지용 요소 개발 (분산형 발전설비용)

\*출처 : 2004년도 KIER(Korea Institute of Energy Research) 자료 중

- 현재 민관이 공동으로 연료전지에 대한 연구 및 개발이 진행되고 있으나, 선진국의 투자 및 민간주도의 적극적인 시장성 발굴 및 추진과는 거리가 있는 것으로 보임<sup>38)</sup>

- 특히 KIER의 분석에 따르면 세계의 연료전지 분야의 벤처기업들은 세계 경제성장의 둔화에 대한 우려로 도산 또는 합병되는 등 약간은 위축된 것으로 봄

- 반대로 투자와 개발여하에 따라 후발 -> 선발주자 가능한 신시장임

37) 수소,연료전지는 KIST가 맡고 있으며 태양광(고려대),풍력(서울대)와 함께 차세대 성장 동력산업으로 선정, 지원중임

38) 캐나다의 경우 연료전지 산업단지를 구성, 연료전지의 A~Z까지 전반을 아우르는 종합적 접근 및 신시장 개척 중임

## □ 동북아 협력체제 구축

- 환경협력을 큰 시각으로 보아, 동북아 차원에서 추진하려는 시도임
- 현재, 환경부의 04년도 국회질의답변에 따르면, 대통령 직속 동북아시아 위원회를 중심으로 동북아 에너지/환경협력에 대한 계획을 수립중임
  - 2006년 말까지는 주무 및 관계부처 의견 수렴을 거쳐 정책 마무리, 2007년 부터 주무 부처를 중심으로 실행단계에 접어들 예정
- CDM 사업의 큰 투자국의 하나는 바로 일본, 그리고, 한국은 큰 CDM 잠재 유치국의 하나임.
- 또한, 아직 교토의정서에 가입되어 있지는 않으나, 향후 중국 및 북한 또한 CDM 사업을 통해 CO<sub>2</sub> 배출 감축 사업에 충분히 투입될 가능성 있음<sup>39)</sup>
- 현재 환경부는 '00년도 한중 정상회담시 중국 서부대개발사업 지역에 우리측 총 500만불 규모의 조림사업을 지원하는 한 편, 이를 통해 조기 청정개발체제 성과로서 인정받는 등을 검토중임
  - 일본 역시 유사한 사업을 중국에서 추진중임
- 향후, 한국이 의무감축국가가 될 경우, 배출권은 일본, 한국과 같은 배출권의 소비국과 중국, 러시아, 북한과 같은 배출권 및 CDM 사업의 판매국이 어우러진 훌륭한 배출권 거래시장을 성립시킬 수 있음
- 현재 배출권 거래 시장은 유럽을 중심으로( 영국의 ECX, 노르웨이의 EEX, 프랑스의 파워넥스트, 미국의 시카고기후거래소 등) 다수 개설되어 있지만, 향후 동북아 차원에서 배출권 거래시장을 형성하여 가격 면에서 저렴하고, 수급 면에서 안정적인 배출권 거래를 꾀할 수도 있을 것으로 보임<sup>40)</sup>
- 한 편, 현재 정부가 추진하는 <동북아 물류중심국가>의 비전추진도 CO<sub>2</sub> 감축 등 환경적인 측면에서의 접근도 반드시 필요<sup>41)</sup>

39) 2000년 환경부의 '청정개발체제를 통한 온실가스 감축공동사업 추진타당성 조사'에 따르면, 남북한간의 CDM 공동 사업은 장애요소(인정문제)를 넘어서면, 산업부문에서 타당성이 높은 것으로 판단되고 있음

40) 다음 쪽 <EU가 시행 중인 온실가스 배출량 거래제도> 부분 참고

41) 다음 쪽 <동북아 물류중심과 CO<sub>2</sub> 배출 절감> 부분 참고

## EU가 시행 중인 온실가스 배출량 거래제도

- ETS : Emission Trading Scheme (온실가스 배출량 거래제도)
- EU25개국의 이산화탄소 배출량의 절반을 차지하는 12,000개사를 대상으로 2005년 1월 실시
- 대상 기업은 발전소, 정유사, 코크스 공장, 제철소, 시멘트, 유리, 벽돌, 세라믹, 펄프 및 종이공장 등등임
- 각 회원국들은 자발적으로 자국 해당기업별로 온실가스 배출량을 할당하며 동 할당량은 EU에 의해서 승인을 득하게 됨
- 배출권은 수요공급의 원칙에 의해서 초과달성분 등을 거래할 수 있게 되며, 목표를 미달성할 시, ~'07까지는 CO<sub>2</sub>톤 당 40유로, '08~'12년에는 100유로의 벌과금을 물도록 하고 있음

## 동북아 물류중심과 CO<sub>2</sub> 배출 절감

- 한국은 동북아 경제권을 연결하는 국제물류 네트워크 상에서 주변지역에 고부가가치 물류서비스를 제공하는 거점 국가를 목표로중임
- 이상은 2013년까지 추진되는 장기과제로, 2008년을 중간목표년도로 설정, 추진되고 있음
- 인천국제공항의 확장, 부산신항/광양항 컨테이너부두 구축 등 추진
- 한 편, '04년 6월, 정부는 <교통시설투자배분조정>을 통해 도로의 투자비중을 축소하고 철도 및 항만의 투자비중을 확대하는 교통세 배분조정을 실시함
  - 도로 : 65.5%→55%, 철도 : 18.2%→25%, 항만 : 7~8%→10~14% 등으로
  - 국가재정운용계획('04~'08)에 항만,철도 투자비중 상향조정 반영등
- 이상의 동북아물류중심을 위한 계획에 추가하여 환경 및 CO<sub>2</sub> 배출을 감소시킬 수 있는 물류방향으로의 고려가 절실함
  - 철도 등은 자동차교통에 비해 CO<sub>2</sub> 감축효과가 있음
  - 독일의 경우 CO<sub>2</sub> 배출량 통제및 물류 관리를 위하여 유럽 전역의 고속도로 통행을 실시하는 트럭류에 대하여 전자태그를 부착, 운용중임

## 향후 전망 및 결론

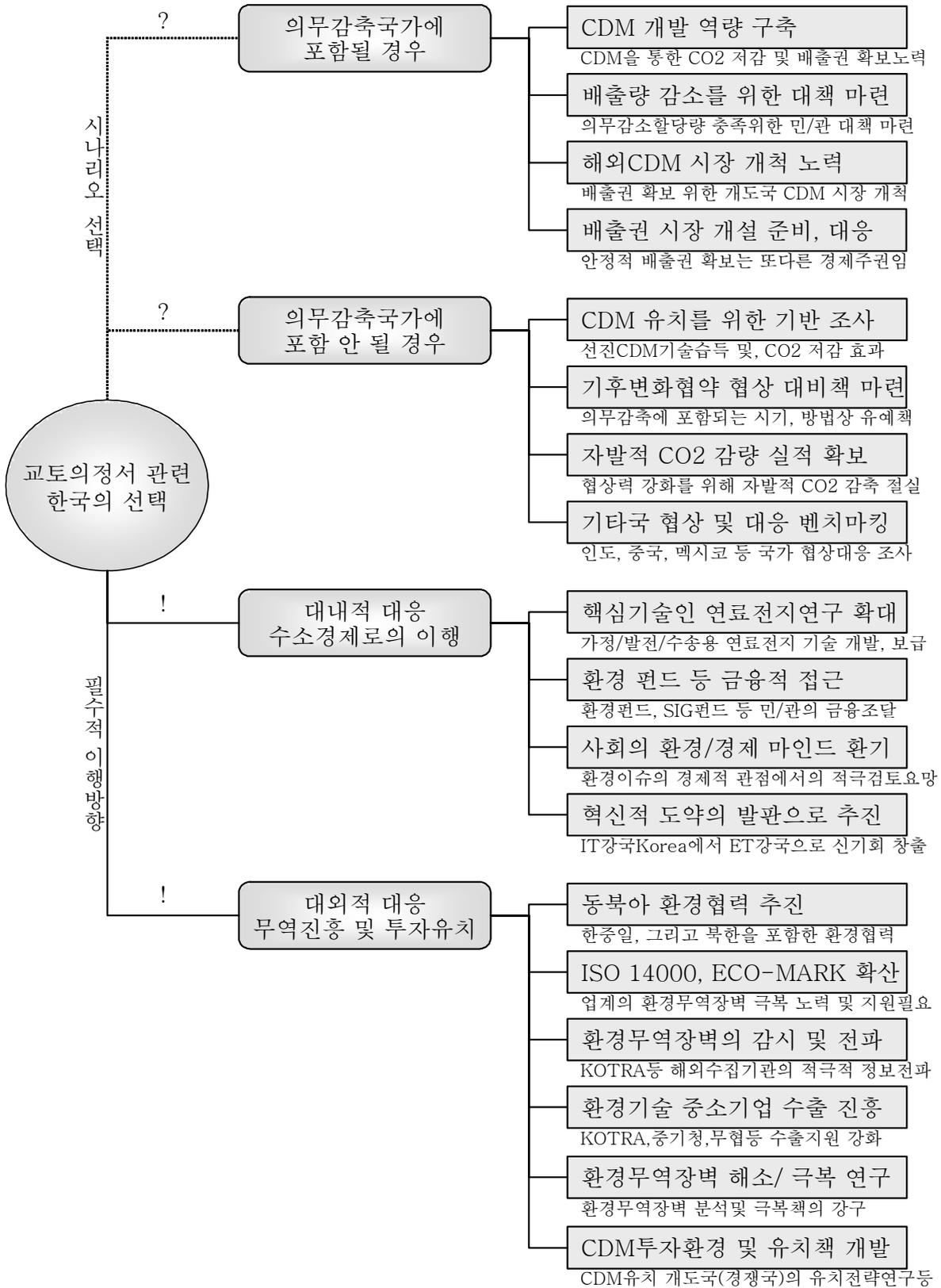
- '05년 부터 한국은 CO<sub>2</sub> 의무감축국가에 가입하라는 압력을 더욱 거세게 받을 것으로 예상
- 한 편, 금번 츠나미 등, 세계 이상기후는 계속되고 있으며 결국 한국은 3차 이후에는 어떠한 형태로든 CO<sub>2</sub> 감축을 하게 될 것으로 보임
- CO<sub>2</sub>감축은 달성하지 못하는 경우 그 자체만으로도 많은 비용을 지출하게 될 뿐더러, 배출권 시장에 대한 빠른 대응이 없이 현재의 에너지 다소비 구조를 유지할 경우에는 경제적으로도 큰 타격을 입게 됨
- 기존의 중소기업 및 업계에서는 개별적으로 환경을 경제 및 경영과 접목하여 볼 수 있는 여유와 안목을 기르기에는 절대적으로 시간과 비용, 여건이 부족한 상태임. 따라서 이들 부문에 대해서는 정부차원에서 모델을 적극적으로 개발, 제시해 주는 것이 필요함
- 한 편, 한국의 입장에서 이를 대비하기 위해서는 세계에 조직망을 가진 KOTRA, 대기업, 외교부, 국정원 등을 통한 면밀한 환경관련 데이터 수집 및 분석과 벤치마킹이 뒤따라야 할 것으로 보임<sup>42)</sup>
- 또한 현재 진행되고 있는 연료전지를 바탕으로 하는 수소경제로의 이행을 추진하기 위한 노력을 가일층 경주하여야 함
- 한국은 '05년 현재 양적으로는 국민소득 2만불 시대르 향해가고 있는 한 편, 진정한 의미에 있어서 선진국을 지향해 나가고 있음
- 경제성장을 저해하지 않는 환경 보존, 나아가서 경제를 성장시키는 환경산업을 육성하고, 무역과 투자유치 등 제분야에 있어서 다대한 영향을 미칠 환경부문에 대해 다시 한 번 국가적인 관심이 필요한 때임<sup>43)</sup>

**- 한국은 환경이슈를 수동적으로 피하지 않고 적극적으로 대처해 나아가갈 때에만 진정한 선진국으로 도약할 수 있음**

42) 환경이슈를 큰 기회로 보고 있는 캐나다 및 이스라엘 등 국가와 일본 미국 등의 고에너지 국가의 대처방안 등의 국가전략의 입수 및 연구가 필요

43) 다음 페이지 교토의정서 관련 한국의 전략 참조

< 그림14 교토의정서 관련 한국의 전략제시 >



## <표 차 례>

표1	'02년도 주요국가의 에너지 소비량 .....	3
표2	'90~'02년도 주요국 연평균 에너지소비 증가율 .....	3
표3	'90~'02년도 주요국 CO <sub>2</sub> 배출량 .....	5
표4	주요국가의 에너지 소비량 변화 추이 .....	10
표5	'04년 일본의 교토의정서 6% 삭감 약속 달성을 위한 지구온난화대책 .....	14
표6	주요 기업의 에너지절약 (CO <sub>2</sub> 배출억제) 추진 사례 .....	16
표7	04년 일본주요업종의 90년 대비 에너지절약 (CO <sub>2</sub> 배출억제) 성과 .....	16
표8	WEF 발표 주요국가 '04년도 ESI(환경지속성지수) 순위 .....	26
표9	에너지절약 및 이용효율 향상 종합대책 세부 추진 계획 .....	28
표10	기후변화협약 대비 여부 .....	30
표11	2004년 ISO 14000/ 9000 시리즈 인증 수치 비교 .....	32
표12	선진국 대비 한국 환경부문 기술 수준 .....	32
표13	시민단체의 정부 기후변화 대응에 대한 평가 .....	34
표14	기후변화가 기업에 미치는 영향 및 대응전략 .....	39
표15	04년도~95년도 대한국 직접투자국, 투자액 비교 .....	42
표16	세계 CDM사업 인증 현황 .....	43
표17	매립장 CDM의 참여기관 별 역할 및 기대효과 .....	45
표18	산업자원부 연료전지 보급목표 .....	47
표19	연료전지 관련 업계 개발 현황 .....	47

## <그 립 차 례>

그림1	한국의 년도별 GDP와 에너지소비의 증감률 .....	4
그림2	한국의 년도별 에너지소비의 구성비 .....	5
그림3	교토의정서발효로 예측되는 변화 .....	8
그림4	주요 선진국의 에너지 소비량 변화 추이 .....	9
그림5	90년대 이후 일본의 GDP 및 에너지 소비량 변화 추이 .....	12
그림6	CDM 사업 추진절차 .....	19
그림7	가정용 연료전지의 열개 .....	21
그림8	대기업/중소기업 기후변화협약 관련 대비 여부 .....	31
그림9	2004년 ISO 14000/ 9000 시리즈 인증 수치 비교 .....	31
그림10	ISO 14000 시리즈의 체계 .....	33
그림11	금호 UHP(고급형) 타이어의 매출 증가량 .....	38
그림12	'04년 대한국 직접투자분포 .....	42
그림13	수소경제와 연료전지기술 .....	46
그림14	교토의정서 관련 한국의 전략제시 .....	51

## <기 타 참 고>

CO <sub>2</sub> 는 왜 줄여야 하는가? .....	6
교토의정서(1997)의 발효 조건 .....	5
일본 이타이이타이병과 미나마타병의 개요및 진전 .....	11
일본 산업계의 환경세 관련 반응 .....	15
일본 경단련의 자주행동계획 .....	17
일본 CDM 관련 기사 .....	18
후지경제 발표 일본 연료전지시장 예측 .....	20
기타 일본지역 연료전지 관련 동향 .....	23
토요타의 하이브리드 카, 프리우스 .....	24
아이치 엑스포 .....	25
ISO 14000의 배경 및 의의 .....	33
소니 PlayStation의 사례 .....	35
EU의 무역 환경기준이 국내 산업에 미치는 영향 .....	36
삼성전자 GREEN HDD .....	37
환경펀드 .....	40
EU가 시행 중인 온실가스 배출량 거래제도 .....	49
동북아 물류중심과 CO <sub>2</sub> 배출 절감 .....	49